



Vedettömät urinaalit rakennuksissa

Benny Vilander

Opinnäytetyö
Hajautetut energiajärjestelmät
2015

OPINNÄYTE	
Arcada	
Koulutusohjelma:	Hajautetut energiajärjestelmät
Tunnistenumero:	4821
Tekijä:	Benny Vilander
Työn nimi:	Vedettömät urinaalit rakennuksissa
Työn ohjaaja (Arcada):	Jarmo Lipsanen
Toimeksiantaja:	Ramboll Finland Oy
<p>Tiivistelmä:</p> <p>Vedettömät urinaalit tulivat maailman markkinoille 2000-luvulla ja ovat myös viimeisten viiden vuoden aikana yleistyneet Suomessa. Vedettömistä urinaaleista on vähän tietoa ja säännöksiä, vaikka valmistajia ja eri urinaalimalleja löytyy tänä päivänä paljon. Vedettömiä urinaaleja koskevia yhteisiä määräyksiä on niin vähän, että markkinoilla löytyy monia tuotteita, jotka toimivuudeltaan poikkeavat huomattavasti toisistaan. Tämän ansiosta valmistajat ovat saaneet vapaasti kehittää tuotteitaan, joiden toimivuus ja luotettavuus ovat kylläkin parantuneet huomattavasti viimeisen kymmenen vuoden aikana.</p> <p>Tämä työ on tehty LVI-suunnittelijoille työkaluksi suunniteltaessa vedettömiä urinaaleja eri rakennuksiin. Tarkoitus on, että lukija saisi laajemman kuvan aiheesta ja mitä kaikkea tulisi huomioida suunniteltaessa vedettömiä urinaaleja saniteettitiloihin. Työssä esitellään suunnittelijan, ostajan, siivoojan, huoltomiehen ja käyttäjän näkökulmaa.</p> <p>Saadakseni informaatiota siitä miten vedetön urinaali toimii rakennuksissa ja millaisia käyttökokemuksia ihmisille on syntynyt, olen tehnyt haastatteluja ja tutkinut vedettömien urinaalien viemäroinnin toimivuutta. Viemärikuvauksen tulokset ovat olleet tärkeä osa tätä työtä ja sen kautta on saatu omia kokemuksia vedettömien urinaalien vaikutusta viemäriin.</p>	
Avainsanat:	Vedetön urinaali, Ramboll Finland Oy
Sivumäärä:	68+4
Kieli:	Suomi
Hyväksymispäivämäärä:	25.5.2015

EXAMENSARBETE	
Arcada	
Utbildningsprogram:	Distribuerade energisystem
Identifikationsnummer:	4821
Författare:	Benny Vilander
Arbetets namn:	Vattenlösa urinaler i byggnader
Handledare (Arcada):	Jarmo Lipsanen
Uppdragsgivare:	Ramboll Finland Oy
<p>Sammandrag:</p> <p>Vattenlösa urinaler började förekomma på marknaden runt 2000-talet och har även på Finska marknaden blivit vanligare de fem senaste åren. Det finns väldigt lite information och bestämmelser om vattenlösa urinaler, även fast det redan finns ett stort antal olika tillverkare på marknaden. De gemensamma riktlinjerna för vattenlösa urinaler är få och det finns ett stort antal olika produkter på marknaden som skiljer sig väldigt mycket ifrån varandra, i synnerhet av funktion samt uppbyggnad. Tack vare denna frihet har tillverkarna lättare kunnat utveckla sina produkter. Ett resultat av denna produktutveckling är att vattenlösa urinaler har förbättrats märkbart under de tio senaste åren.</p> <p>Detta arbete är gjort som ett redskap för VVS-planerare som planerar vattenlösa urinaler till olika byggnader. Tanken är att läsaren skall få en bredare blick över ämnet samt få information över vad som behöver beaktas när man planerar vattenlösa urinaler till sanitetsutrymmen. I arbetet framställs planerarens, städarens, servicepersonalens samt användarens synvinklar.</p> <p>För att få information om hur vattenlösa urinaler fungerar i byggnader och olika personers erfarenheter, har jag intervjuat personer inom branschen samt undersökt vattenlösa urinalers funktion. Avloppsfotograferingen har varit en viktig del av detta arbete, var jag även fått personliga erfarenheter av vattenlösa urinalers inverkan på avloppen.</p>	
Nyckelord:	Vattenlös urinal, Ramboll Finland Oy
Sidantal:	68+4
Språk:	Finska
Datum för godkännande:	25.5.2015

DEGREE THESIS	
Arcada	
Degree Programme:	Distributed energy systems
Identification number:	4821
Author:	Benny Vilander
Title:	Waterless urinals in buildings
Supervisor (Arcada):	Jarmo Lipsanen
Commissioned by:	Ramboll Finland Oy
<p>Abstract:</p> <p>The waterless urinals came to the world market around the beginning of the 21st century and have become more common in Finland the past five years. There is less information and regulation regarding waterless urinals, even if there is a lot of different manufacturers and models on today's market. There is so less of regulations and guidelines that the function of models comparing to others, can be completely different. Due to this, have the manufacturers got free hands in developing their products, which have led to an improved development in the past ten years.</p> <p>This work is made as a tool for HVAC-planners, when they are planning waterless urinals to different buildings. The main point is that the reader of this work, would get a wider view of this field and what all should be taken into consideration, when planning waterless urinals into sanitary applications. In this work will the view of the planner, cleaner, maintenance staff and the users be taken into consideration.</p> <p>To get the needed information of how waterless urinal works and what kind of experiences people have about it, have I done interviews and investigated the operation of the urinal and its sewage system. Sewage-filming have been a big part of this work, where I have got personal experience of waterless urinals and their operation in the sewage-system.</p>	
Keywords:	Waterless urinal, Ramboll Finland Oy
Number of pages:	68+4
Language:	Finnish
Date of acceptance:	25.5.2015

SISÄLLYSLUETTELO

ALKUSANAT	8
1 Johdanto	9
1.1 Tausta.....	9
1.2 Työn tavoitteet ja rajaus	9
2 Vedettömien urinaalien perusteet.....	11
2.1 Vedettömien urinaalien historia	11
2.2 Vedettömien urinaalien tyypit	12
2.3 Säännökset ja määräykset	14
2.3.1 <i>Urinaaleja ja hajulukkoja koskevat määräykset</i>	14
2.3.2 <i>Asennukselliset näkökulmat</i>	14
2.4 Rakenne	15
2.4.1 <i>Materiaalit</i>	15
2.4.2 <i>Urinaalimallit ja muotoilu</i>	16
2.4.3 <i>Hajulukko/nestelukko</i>	18
2.4.4 <i>Vertailu vedettömien ja vedellisten urinaalien välillä</i>	24
2.5 Hygieenisuus	25
2.5.1 <i>Puhdistusaineet</i>	25
2.5.2 <i>Saniteettikivien käyttö urinaaleissa</i>	26
2.5.3 <i>Hajulukon nesteet</i>	27
2.6 Huolto	28
2.6.1 <i>Päivittäinen puhdistusmenetelmä</i>	28
2.6.2 <i>Säännöllinen huolto</i>	29
3 Viemäreiden katsastus	31
3.1 Kohteen tarkastus.....	31
3.2 Käytössä olevan kohteen vedettömien urinaalien viemärikuvaus.....	32
3.2.1 <i>Toteutus</i>	32
3.2.2 <i>Havaitut asiat</i>	33
4 Viemärimateriaalin valinta.....	36
4.1 Suunnittelussa huomioitavia asioita	36
4.2 Miten väärin asennettu viemäri vaikuttaa putkien käyttöikään?	37
4.3 Mitä viemärimateriaalia sopii käyttää vedettömien urinaalien kanssa?	38
4.4 Pitkäaikainen vaikutus viemäriin	41
5 Haastattelut	42

5.1	Siivousyritys.....	42
5.2	Asiakas, käyttäjä.....	42
6	Ympäristöluokituksia.....	43
6.1	LEED	43
6.2	BREEAM	45
6.3	EU ecolabel	47
7	Saavutettavat säästöt.....	48
8	Vaikutus mitoitukseen.....	49
8.1	Kohde	49
8.2	Veden kulutus.....	50
8.3	Vesi- ja viemärijärjestelmän mitoitustarve	51
9	Elinkaarikustannuslaskelma	53
10	Johtopäätökset.....	54
11	Sammanfattning på svenska	56
	LÄHTEET	63
	LIITTEET	69
	Haastattelu 1	69
	Haastattelu 2	71

Kuvat

Kuva 1. Nykyaikainen vedetön urinaali	12
Kuva 2. Modifioitu vanha vedellinen urinaali	13
Kuva 3. Alipainetuuletettu viemäri-järjestelmä	13
Kuva 4. Uridanin valmistama naisille ja miehille tarkoitettu urinaali	17
Kuva 5. Ränni-mallinen vedetön urinaali	18
Kuva 6. Nestelukko	20
Kuva 7. Mekaanisella venttiilillä toimiva vaihtopatrunko	20
Kuva 8. Litteä kuminen yksisuuntaventtiili	21
Kuva 9. Verhoventtiili	22
Kuva 10. Hydrostaattinen venttiili	22
Kuva 11. Mikrobiologisella saniteettikivellä varustettu vaihtopatrunko	23
Kuva 12. Kemiallinen ja mikrobiologinen saniteettikivellä varustettu vaihtopatrunko yksisuuntaventtiilillä	24
Kuva 13. Pesemätön yksisuuntaventtiili	30
Kuva 14. Puhtaan yksisuuntaventtiilin asennus	30
Kuva 15. Arcadan vedettömät urinaalit	32
Kuva 16. Uriinista syntynyttä kovaa kertymää muoviputkessa	33
Kuva 17. Uriinin pysty- ja vaakaviemärien yhdistävällä kulmalla kertynyttä lietettä johtuen väärään vaakaviemärien kaadosta	34
Kuva 18. Muovi- ja valurautaviemärien liitoskohta, sekä maalaamaton valurautaputken katkaisukohta. Kuva ylösalaisin kuvattuna	35
Kuva 19. BREEAM sademäärän alueet	46

Taulukot

Taulukko 1. Esimerkkejä kiinteistöviemärien yleisimmistä putkimateriaaleista ja nimelliskoot (DN 32 – 200)	39
Taulukko 2. BREEAM vedenkulutustasojen vertailutaulukko	46
Taulukko 3. BREEAM vedenkulutustasojen ja sadevesialueiden vaikutusta pisteisiin	47

ALKUSANAT

Tämä insinöörityö on kirjoitettu tilaustyönä Ramboll Finland Oy:lle. Olen erittäin kiitollinen saadessani kirjoittaa aiheesta, jota on tutkittu niin vähän. Olen oppinut paljon vedettömistä urinaaleista ja niiden mahdollisuuksista tulevaisuudessa.

Olen ollut yhteydessä moniin eri alan yrityksiin, jotka ovat auttaneet minua tutkimuksessa. Haluaisin erityisesti kiittää esimiestäni ja insinöörityön valvojaa Timo Svahnia. Suuret kiitokset myös Novosan Oy:lle, joka on auttanut minua viemärinkuvauksessa, sekä Arcada Novalle joka on mahdollistanut viemärikuvaukset kiinteistössään. Kiitokset vielä lopputyötarkastaja Kaj Karumaalle, sekä ohjaaja Jarmo Lipsaselle.

Helsinki 25.5.2015

Benny Vilander

1 JOHDANTO

1.1 Tausta

Vedettömät urinaalit ovat yleistyneet nykypäivän saniteettitiloissa. Uuden tekniikan tuominen markkinoille on ollut monen vuoden kehityksen ja mainonnan tulos urinaalivalmistajilta, jotta tuotteesta saadaan yleisesti hyväksytty käyttäjien keskuudessa. Johtuen monien valmistajien erilaisista malleista, on vedettömän urinaalin valinnasta tullut hankalaa, sillä niitä on harvoin vertailtu keskenään puolueettomasti. Vedettömät urinaalit ovat toimivuudeltaan erilaisia toisistaan, mallista ja valmistajasta riippuen. Ne vaativat kaikki omat siivous- ja huoltomenetelmänsä mallikohtaisesti.

Vedettömät urinaalit ovat synnyttäneet paljon mielipiteitä niiden toimivuudesta ja luotavuudesta. Niin kuin muut uudet teknologiat, tulisi myös vedettömiä urinaaleja käyttää ja ylläpitää niille räätälöidyillä tavalla. On siksi tärkeää selvittää miten niitä tulisi suunnitella ja ylläpitää, että ne toimisivat oikein. Kun rakennuksiin suunnitellaan vedettömiä urinaaleja, tulisi myös ottaa huomioon paikkakohtaisesti miten varaosat ja ylläpitotuotteet ovat saatavilla. On siksi tärkeää että suunnittelijat ja ostajat tietävät mitkä ovat ne vaatimukset ja toimenpiteet, joilla vedettömät urinaalit toimivat ongelmitta.

Tutkittaessa aihetta, jonka tiedot koostuvat suurimmaksi osaksi eri valmistajien tuotetiedoista ja valmistajien omien, yritysten sisällä tehtyjen tutkimusten tiedoista, on huomattu että kilpailevien valmistajien tuotteita on yleisesti yritetty väheksyä. Puolueettomat tutkimukset ovat siksi harvinaisia ja usein väheksyttyjä valmistajien toimesta, siitä riippuen, millaisen tuloksen kyseinen valmistaja on saavuttanut tutkimuksessa.

1.2 Työn tavoitteet ja rajaus

Tämän työn tavoitteena on tutkia vedettömien urinaalien toimintaa sekä selvittää mitä ongelmakohtia toimivuudessa on ollut ja miten tulevaisuudessa voidaan toteuttaa vedettömiä saniteettiratkaisuja. Tutkitaan myös millaisia eri tekniikoita on käytetty vedettömissä urinaaleissa, ja miten ne eroavat toisistaan toimivuudeltaan. Tarkoitus on, että lukija saa laajemman näkemyksen vedettömistä urinaaleista ja niiden välisistä eroista.

Säännökset ja määräykset jotka koskevat vedettömiä urinaaleja kootaan yhteen ja tutkitaan miten vedettömät urinaalit vaikuttavat eri ympäristöluokituksiin. Vertailemalla vedellisten ja vedettömien urinaalien osto- ja asennushintoja, huolto- ja siivouskustannuksia sekä elinkaarenkustannuksia, selvitetään niiden välisiä kustannuseroja.

Videokuvauksella tutkitaan vedettömien urinaalien viemäriä sekä uriinin vaikutusta viemäriputken tukkeutumiseen ja korroosioon. Samalla selvitetään mm. miten eri viemärimateriaalit ja mahdolliset asennusvirheet vaikuttavat viemärin toimivuuteen.

Tämä työ on kirjoitettu puolueettomasti, ottamatta kantaa siihen mikä valmistaja tai tuote on parempi tai huonompi. Tutkimuksessa on kuitenkin esitetty monen eri tuotteen ominaisuudet, jotta saadaan vertailu tuotteiden välillä. Tavoitteena on, että Rambollilla työskentelevät LVI-suunnittelijat voisivat käyttää tätä lopputyötä suunnitellessaan vedettömiä urinaaleja.

2 VEDETTÖMIEN URINAALIEN PERUSTEET

2.1 Vedettömien urinaalien historia

Vedettömän urinaalin nestelukon ensimmäisiä malleja patentoi Mr. Beetz (Itävalta, 1891). Tämän tyyppin nestelukko oli nykyisten nestelukkojen edelläkävijä. (kts. kohta 2.4.3 hajulukko/nestelukko). 1800-luvulla nestelukko valmistettiin valuraudasta, joka oli hankalasti puhdistettava ja herkkä korroosiolle. (Reichardt & Gorges, 1998)

Tämän edellä mainitun patentin hyödynsi kaupalliseksi tuotteeksi sveitsiläinen yritys F. Ernst Engineer Zürich, joka oli melkein sadan vuoden ajan ainoa vedettömien hajulukkojen toimittaja. 1990-luvun alussa markkinoille tuli useita vedettömien urinaalien toimittajia (Münch & Winker, 2011). Myös uusien toimijoiden hajulukot perustuivat edellä mainittuun Mr. Beetzin keksintöön. Samoihin aikoihin Iso-Britanniassa yritys nimeltä Hepworth patentoi yksisuuntaventtiilin, mikä näytti litistetyltä kumiletkulta. Sama yksisuuntaventtiili-tekniikka toimii vielä nykypäivänäkin useilla vedettömien urinaalien valmistajilla. Vuonna 2002 patentoi Peter Dahm yksisuuntaventtiilin silikonisella verhomekanismilla. Dahmin tuote on yksisuuntaventtiili integroituna vaihtopatruunaan, joka on helpommin huollettavissa ja vaihdettavissa kuin kuminen yksisuuntaventtiili. (Münch & Winker, 2011, p. 17)

Urinaali on enimmäkseen suunniteltu miehille. Vedellisiä urinaaleja naisille on ollut markkinoilla jo jokin aikaa, mutta vähemmällä suosiolla johtuen mm. naisten suuremmasta yksityisyyden tarpeesta. Vuonna 2009 Uridan julkisti ensimmäisen vedettömän urinaalin, joka on tarkoitettu naisille. Tuote saavutti ISH-messuilla 2009 palkinnon Design Plus 2009. Yrityksen mukaan tuotetta voivat käyttää niin naiset kuin miehet ja sen suosio on kasvanut erityisesti alppimajoissa. (Nordemo, 2009, p. 70)

2.2 Vedettömien urinaalien tyypit

Vedettömät urinaalit ovat pääsääntöisesti jaettu kahteen eri tyyppiin:

- Nykyaikainen vedetön urinaali
- Modifioitu vanha vedellinen urinaali

Ensimmäinen tyyppi on uusi urinaali hajulukkoineen, joka asennetaan uutena kalusteena tai vaihdetaan vanhan urinaalin tilalle. Urinaali tarvitsee säännöllistä siivousta käytön mukaan sekä hajulukon huoltoa tai vaihtoa valmistajien ilmoittamaan käyttökerran jälkeen. Jotkut valmistajat suosittelevat hajulukon vaihtoa kerran vuodessa, toiset jopa viisi kertaa vuodessa. Hajulukon vaihtoväli on myös riippuvainen hajulukkotyypistä ja käyttäjämäärästä. (Novosan Oy, 2015)



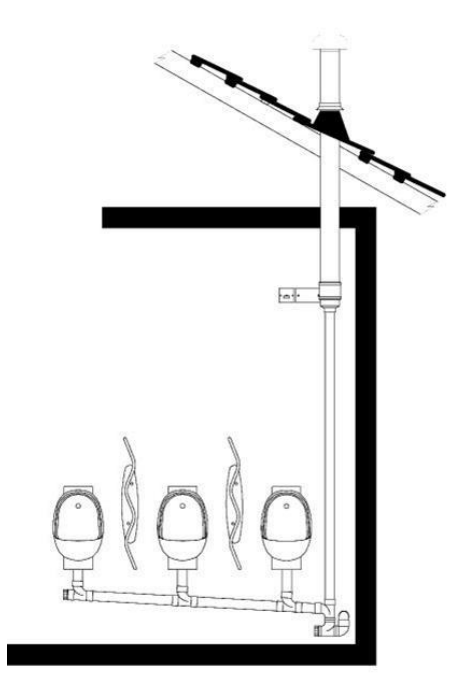
Kuva 1. Nykyaikainen vedetön urinaali. (Novosan Oy, 2015)

Toinen vaihtoehto on vanhaan vedelliseen urinaaliin asennettava hajulukko, jolla saadaan muutettua vedellinen urinaali vedettömäksi. Muutos on mahdollista tehdä vain sellaisiin urinaaleihin, joilla on urinaalikulhoon kiinnitetty erillinen vesilukko. Kokonaisuus on vanha urinaalikulho liitettynä uuteen vedettömään hajulukkoon. Urinaaleista puretaan tai tulpataan vesihuuhtelun mahdollisuus, koska veden huuhtelu ei ole tarpeen. (Wolseley Sustainable Center, 2009)



Kuva 2. Modifioitu vanha vedellinen urinaali. (Janitorial direct, 2015)

Kolmas erittäin harvakseltaan käytetty tapa on alipainetuuletettu viemäriputki-järjestelmä, missä urinaaleissa ei käytetä hajulukkoa ollenkaan. Sen sijaan käytössä on yhteinen vesilukko mihin kaikkien urinaalien nesteet kertyy. Viemäriputkessa oleva alipaine tuotetaan sähköpuhaltimella niin, että hajut poistuvat tuuletusputkesta ulos talon katolle. Viemäriin kaadot ovat jyrkkiä koska uriinin tulisi nopeasti valua vesilukkoon ja sieltä viemäriin. Tämä on ainoa tuote, jolla ei ole säännöllisesti vaihdettavia osia kuten urinaalin hajulukkoa tai saniteettikiviä. Urinaalit vaativat kuitenkin saman verran siivousta kuin muut tuotteet sekä yhteisen hajulukon puhdistuksen noin kerran kuussa. (Solution Elements Limited, 2007)



Kuva 3. Alipainetuuletettu viemäri-järjestelmä. (Green building store, 2009)

2.3 Säännökset ja määräykset

Suomessa ei löydy vedettömille urinaaleille suoraan suunnattuja määräyksiä tai standardeja. Vedettömille urinaaleille löytyy kuitenkin yleisesti kaikkia urinaaleja koskevia määräyksiä ja ohjeita esim. viemärin koosta ja viemärin kohdasta urinaalikulhossa. Rakennustieto kortistosta löytyy mm. suositeltu asennuskorkeus sekä viemärin asennuskohta.

2.3.1 Urinaaleja ja hajulukkoja koskevat määräykset

Urinaalien liitoksien mittoja koskeva standardi on EN 80 Seinäurinaalit. Liitosmitat. Standardissa määritellään viemärin koko ja paikka. Vedettömiä urinaaleja ei mainita erikseen tässä standardissa, joten samat mitat pätevät kaikkiin seinään kiinnitettäviin urinaaleihin. Muotoa ja tuotantomateriaalia ei ole määritelty, vaan ne ovat valmistajien vapaasti valittavissa, kunhan ne täyttävät muut urinaaleja koskevat määräykset ja standardit. (European Committee for Standardization, 2002)

CE-merkintää tarvitsevat tuotteet tulisi huomioida suunnitellessa urinaaleja rakennuksiin. CE-merkintä tuli pakolliseksi 1.7.2013, jolloin kaikki kiinteät rakennustuotteet tulisi olla CE-merkittyjä. Myös kaikki tuotteet, jotka kuuluvat harmonisoituun tuotestandardiin (hEN), ovat pakollisia CE-merkintään. Vedellinen tai vedetön urinaali ei ole kiinteä rakennustuote, mutta vedellisiin urinaaleihin on olemassa kaksi harmonisoitua tuotestandardia. Vedellisiä urinaaleja koskevat EN-standardit ovat EN-13407 ja EN 14055. Nämä standardit velvoittavat vedellisten urinaalien huuhtelulaitteineen CE-merkintään. CE-merkintä ei koske vedettömiä urinaaleja, koska niille ei ole olemassa harmonisoitua tuotestandardia. (Rakennusteollisuus RT ry, 2011) (hEN Helpdesk, 2015)

2.3.2 Asennukselliset näkökulmat

Urinaalien asennuskorkeuksia on käsitelty LVI-ohjetiedostossa: LVI 20–10347. Tässä ohjetiedostossa suositellaan urinaalikulhon etureunan korkeudeksi 700 mm valmiista lattiasta. Jos kyseessä on lattiaviemärointi, tulisi viemärin olla 60 mm valmiista seinästä putken keskelle. Tällöin kyse on 50 mm viemäriputkesta. (Rakennustietosäätiö RTS ja LVI-keskusliitto, 2003)

Seinäviemäröinnistä tulisi viemärin asennuskorkeus selvittää valmistajakohtaisesti, kun seinäviemärin asennuskorkeus voi vaihdella valmistajasta toiseen. Koulurakennuksissa, jossa osa käyttäjistä voi olla nuoria tai lyhyitä voidaan asentaa matalampi urinaali niin että käyttäjät ylettyvät käyttämään urinaalia helpommin. Asennuksessa tulisi myös huolehtia siitä, että kiinnitysalue urinaalin takana on riittävän tukeva ja että asennuksessa käytetään kunnollisia kiinnitystarvikkeita. Joissakin kohteissa voi olla myös tarvetta tukea seinää niin, että sinne minne urinaalin kiinnityskannakkeet tulisi asentaa, on seinässä tarpeeksi vahvaa ja paksua materiaalia etteivät kannakkeet petä tai löysty.

2.4 Rakenne

Materiaaleilla on suuri merkitys kun suunnitellaan urinaaleja kiinteistöihin. Eri materiaalien ominaisuudet voivat olla ratkaiseva asia urinaalien valinnassa. Kohteissa missä ilki-valta on tavallista, tulisi suunnitella kestävämmällä materiaalilla. Ilkivalta voi myös tapahtua eri tavalla kuin pelkästään urinaalin rikkomisella. Urinaalin muoto vaikeuttaa esim. urinaalin repimisen seinästä, jos urinaalilla ei ole reunaa mistä ottaa kiinni. Kun ilkivallassa käytetään värejä ja kyniä, olisi hyvä valita materiaali joka kestää voimakkaita pesuaineita tai liuottimia. Nykyisellä tekniikalla pystytään tekemään myös erikoispinnoitteita, joihin ei tartu kiinni esim. kynän väri. Näihin tuotteisiin ei tarvita voimakkaita pesuaineita, vaan urinaalin oma pesuaine tai esim. pyyhekumi riittää saamaan tahrat pois.

2.4.1 Materiaalit

Posliini on yleisin käytetty materiaali perinteisissä vedellisissä urinaaleissa. Myös vedettömien urinaalien valikoimasta löytyy paljon posliinista tehtyjä kulhoja. Posliini on käytetyistä materiaaleista raskain sekä samalla myös tukevin. Malleja löytyy integroidulla patruunalla sekä ulkopuolisella vesi- tai hajulukolla. Materiaali on pinnaltaan kova ja kestää voimakkaita pesuaineita, mutta myös hauras jos sen kerran saa halkeilemaan.

Ruostumattomasta teräksestä tehty urinaali on materiaaleista kestävin ja pinta kestää hyvin vahvoja pesuaineita tahrojen poistamisessa. Jos ilkivallassa käytetään terävää esinettä, on ruostumaton teräs materiaalina se joka kärsii vähiten syvistä naarmuista. Urinaali on kuitenkin altis korroosiolle, minkä takia sen pinta voi harmaantua iän myötä.

Ruostumattomasta teräksestä valmistetut vedettömät urinaalit eivät ole yhtä tavallisia kuin posliinista ja komposiitista valmistetut urinaalit, mutta niiden saatavuus markkinoilla on kohtalainen.

Pelkästään muovista tehdyt urinaalit ovat usein halvimmaasta päästä, johtuen helposta valmistusprosessista. Monet ovat vaatimattomia ja useimmilla on erillinen hajulukko, jonka pystyy itse valitsemaan useista hajulukkovalmistajista. Ulkomuodoltaan tämän tyyppiset urinaalit eivät ole yhtä näyttäviä kuin muista materiaaleista tehdyt. Niiden hinta voi olla jopa kymmenen kertaa halvempaa kuin muihin materiaaleista tehdyt urinaalit. Urinaalit löytyvät usein sellaisista kohteista, missä vähäinen kustannus on tärkeämpi kuin ulkonäkö.

Komposiitista, muovi- tai lasikuitusekoituksesta tehdyt urinaalit ovat laadukkaampia kuin pelkästään muovista valmistetut. Niillä on usein pinnallaan erikoispinnoite, joka tekee pinnasta kovan ja kestävä. Jotkut valmistajat käyttävät luonnosta saatuja materiaaleja saadakseen tuotteelle luontoystävällisemmän leiman. Käytetyt aineet ovat usein sellaisia, että niitä voidaan käyttää uudelleen tai hävittää luontoystävällisesti elinkaaren lopussa. Komposiittimateriaalista tehdyt urinaalit ovat ehkä myydyimmät tyypit Suomessa ja hinnaltaan vähän kalliimpia kuin posliini ja ruostumaton teräs.

2.4.2 Urinaalimallit ja muotoilu

Vedettömät urinaalit ovat suurimmaksi osaksi yksilöllisiä kulhoja, joita käytetään yksi kerrallaan. Näissä malleissa on urinaalin muotoiluun voitu vaikuttaa niin, että roiskuminen on vähäistä. Urinaalit ovat aina kiinnitettynä seinään ja kulho on nostettu ylös lattiasta niin, että tähtääminen onnistuu paremmin ja korkeus on mukava. Urinaaleilla voi olla myös ”jalka”, jonka taakse pystyy piilottamaan viemäriputken, jos kyse on lattiaviemäröinnistä. Monesti kohteissa on käytetty seinäviemärointiä, jolloin viemäriputki piiloutuu urinaalin taakse. Useimmat valmistajat ovat myös piilottaneet seinään kiinnitettävät kanakkeet urinaalin taakse niin, että se on ulkonäöltään sekä siivouksen kannalta käytännöllisempää. Urinaaleja löytyy pääosin miehille suunniteltuna, mutta myös sekä naisille että miehille tarkoitettua yleismallia on saatavilla, jonka asennuskorkeus on tavallista urinaalia matalampi. (Uridan waterless solutions GmbH, 2013)



Kuva 4. Uridanin valmistama naisille ja miehille tarkoitettu urinaali. (Uridan waterless solutions GmbH, 2013)

Lattiaan asennettua useamman käyttäjän ränniä ei löydy keneltäkään valmistajalta valmiiksi tehtynä vedettömänä urinaalina. Ränni-urinaalia löytyy kuitenkin parilta valmistajalta. Ne ovat näöltään kuin vedellinen ränni-urinaali ilman huuhtelumahdollisuutta jonka vesilukon tilalla on neste- tai hajulukko. Monelle käyttäjälle tarkoitettu urinaalissa roiskiminen voi olla pahempaa ja yksityisyys on käyttäjälle vähäisempää. (Uridan waterless solutions GmbH, 2012)



Kuva 5. Ränni-mallinen vedetön urinaali. (Trade counter, 2015)

2.4.3 Hajulukko/nestelukko

Vedettömille urinaaleille löytyy erilaisia haju- ja nestelukkoja sekä toiminnaltaan että ulkonäöltään. Haju- ja nestelukkoja löytyy sekä uusiin vedettömiin urinaaleihin että jälki-asennettavina vedellisiin urinaaleihin. Uusiin vedettömiin urinaaleihin on olemassa haju- ja nestelukkoja vaihtopatruunalla sekä purettavia puhdistettavia malleja. Vaihtopatruunat on vaihdettava tarpeen vaatiessa ja pestävät mallit huollettava säännöllisesti. Kun muutetaan vedellisiä urinaaleja vedettömiksi tällöin hajulukot koostuvat usein kokonaisesta neste- tai hajulukosta, joka vaihdetaan suoraan vedellisen urinaalin vesilukon tilalle. On myös olemassa alipaineventiloitu viemäriputki-järjestelmä, jossa useimpien urinaalien nesteet kertyvät yhteiseen vesilukkoon ja viemärihajut johdatetaan tuuletusputken kautta sähköpuhaltimella talon ulkopuolelle. (DEFRA, 2012)

Vedettömiin urinaaleihin soveltuvia hajulukkoja ovat mm:

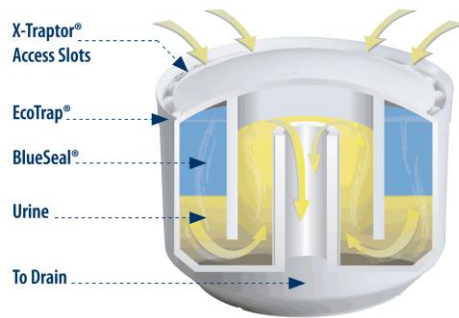
1. Nestelukko.
2. Mekaanisella venttiilillä varustettu vaihtopatruuna.
3. Litteä kuminen yksisuuntaventtiili.
4. Verhoventtiilillä varustettu vaihtopatruuna.
5. Hydrostaattisella uimurilla varustettu vaihtopatruuna.
6. Mikrobiologisella saniteettikivellä varustettu vaihtopatruuna.
7. Kemiallinen ja mikrobiologinen saniteettikivellä varustettu vaihtopatruuna yksisuuntaventtiilillä.
8. Yhteinen nestelukko monelle urinaalille yhdistettynä alipainetuuletettu viemäriputki-järjestelmään

Nestelukolla toimivat hajulukot ovat ehkä käytetyin tekniikka, ainakin vedettömien urinaalien alkutuotantovaiheessa. Nestelukon toiminta perustuu siihen, että nestelukkoon kaadetaan tiheydeltään kevyempää nestettä kuin uriini. Valmistajan oma neste kelluu uriiniin päällä pitäen hajut viemäreistä poissa. Kun hajulukko täytetään uriinilla, valuu uriini sinisen nesteen läpi suoraan viemäriin. Useimmissa malleissa tulisi nestettä lisätä säännöllisesti, koska pieni osaa nesteestä sekoittuu uriiniin ja valuu viemäriin. Riippuen valmistajasta ja urinaalimallista, tulisivat nesteet täyttää noin 1500 käyttökerran jälkeen tai vaihtaa 5000–7000 tai 15000–20000 käyttökerran jälkeen. (Waterless Co., 2012)

On olemassa malleja, jotka käyttävät vaihtopatruunaa tai puhdistettavia osia. Vaihtopatruunan nestelukon neste tulisi täyttää useammin kuin puhdistettavien nestelukkojen, johtuen vaihtopatruunan nestelukon pienemmästä tilavuudesta. Vaihtopatruunat tulisi vaihtaa pari kertaa vuodessa tai silloin kun niiden läpivirtaus huononee. Puhdistettava nestelukko tulisi huoltaa noin 2-3 kuukauden välein. Nestelukon hyvä puoli on, että se ei sisällä liikkuvia osia jotka voisivat jumiutua. (Uridan waterless solutions GmbH, 2012)

Amerikassa tulee kaikki vedettömät urinaalit varustaa nestelukolla, johtuen siellä voimassa olevasta lainsäädännöstä, joka vaatii nestelukkoja saniteettikalusteisiin. Mainittu mm. California plumbing code, ”1004.1 Bladders, check valves or any other type of devices with moveable parts shall be prohibited to serve as a trap.” (Commission, 2009, p. 181)

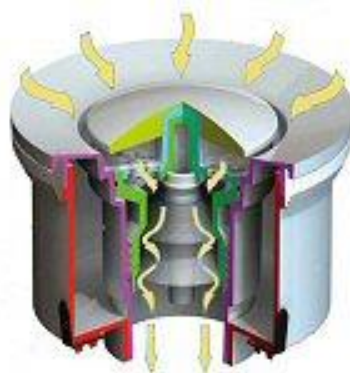
Cross-Section of the Patented Vertical EcoTrap®



Kuva 6. Nestelukko. (Envirolet, 2015)

Mekaanisella venttiilillä toimiva hajulukko toimii päänsääntöisesti kumisella kalvolla, joka päästää nesteet valumaan kalvon sivusta läpi patruunan ja viemäriin. Kaikki mekaaniset hajulukot ovat herkkiä epäpuhtauksille ja tukoksille. Jos joustava kalvo ei sulkeudu kunnolla, pääsevät viemärihajut huoneeseen. (Gentworks Ltd., 2015)

Tämän tyyppisellä hajulukolla on säännöllinen huoltoväli, joka tulisi suorittaa valmistajan mukaan parin viikoin välein huuhtelemalla hajulukkoa erikoispesunesteellä ja lämpimällä vedellä. Patruunan vaihtoväli on 1-2 kertaa vuodessa. Tuote löytyy erityisesti niille vedettömille urinaalimallille, jotka toimivat nestelukkopatruunalla. (Gentworks Ltd., 2015)



Kuva 7. Mekaanisella venttiilillä toimiva vaihtopatruuna. (Gentworks Ltd., 2015)

Litteä kumista tehty yksisuuntaventtiili on yksinkertaisimpia markkinoilla olevia hajulukkoja. Yksisuuntaventtiili perustuu kumiseen letkuun, joka litistyy itsestään pitäen kaasuja ja hajuja viemärissä, mutta päästää uriinin läpi ja sulkeutuu kun nestevirta loppuu. Tämä tuote vaatii huolellista siivousta, missä yksisuuntaventtiili irrotetaan ja puhdistetaan juoksevan veden alla parin kuukauden välein. Oikeanlaisella huollolla ja puhdistuksella tulisi hajulukon vaihtaa noin kerran vuodessa. (Keramag Keramische Werke GmbH, 2015)



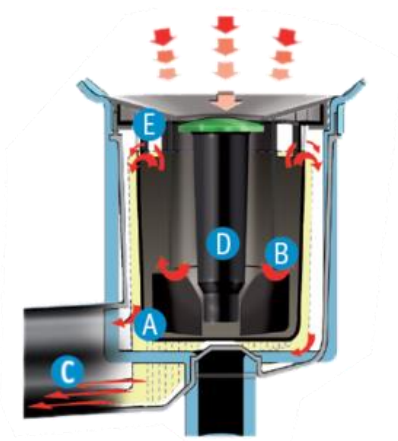
Kuva 8. Litteä kuminen yksisuuntaventtiili. (Keramag Keramische Werke GmbH, 2015)

Verhoventtiili on kumisesta yksisuuntaventtiilistä kehitetty versio, jossa hajulukon suljija materiaalina on käytetty silikonikalvoa. Toiminta on samanlainen kun kumisella yksisuuntaventtiilillä, mutta tuote on huolto- ja siivousystävällisempi kuin kuminen yksisuuntaventtiili. Vaihtopatruunan vaihtoväli on noin kerran vuodessa, jolloin vaihto hoituu helposti patruunalle tarkoitetulla vaihtotyökalulla. Tuote on enimmäkseen tarkoitettu käytettäväksi vedellisten urinaalien muokkaamiseksi vedettömäksi urinaaliksi, mutta löytyy myös valmiiksi uusissa vedettömissä urinaaleissa. (Münch & Dahm, 2009, p. 4)



Kuva 9. Verhventtiili. (SuSanA Secretariat, 2009)

Hydrostaattisella venttiilillä toimiva hajulukko on myös esiintynyt markkinoilla. Tämän toiminta perustuu siihen, että uriinin paineella painetaan alas uimuria, joka päästää uriinin säiliöön. Kun nestevirta loppuu, nousee uimuri nesteen nostovoiman takia alkuperäiseen paikkaan ja eristää viemäristä tulevat hajut huoneesta. Säiliössä oleva ylimääräinen uriini valuu sitten viemäriin. Hajulukon toimivuus on riippuvainen uimurin liikkuvuudesta, joten tämä hajulukko on herkkä epäpuhtauksille ja tuotekehityksen myötä poistumassa markkinoilta. (Urimat Schweiz AG, 2015)



Kuva 10. Hydrostaattinen venttiili. (Urimat Schweiz AG, 2015)

Mikrobiologisella saniteetikivellä varustettu vaihtopatrunnan käyttö esiintyy pääsääntöisesti vedellisten urinaalien vaihtovesilukossa vedettömään käyttöön. Toiminta perustuu siihen että perinteiseen vesilukkoon on lisätty kemiallinen tai mikrobiologinen tai molempien yhdistetty saniteetikivi, joka huolehtii että nestelukossa oleva uriinin bakteerit ja hajut hajoavat. Saniteetikivestä irtoaa itiöitä virtsan mukaan, mikä kasvattaa nestelukoon uriinista kasvavia bakteereita, jotka poistavat uriinista syntyviä hajua. (Gentworks Ltd., 2015)



Kuva 11. Mikrobiologisella saniteetikivellä varustettu vaihtopatruna. (Gentworks, 2015)

Kemiallinen ja mikrobiologinen saniteetikivellä varustettu vaihtopatruna yksisuunta-venttiilillä on suosituimmista hajulukko-yhdistelmistä tällä hetkellä Suomen markkinoilla. Hajulukon periaate on samanlainen kuin mikrobiologisella saniteetikivellä varustetulla vaihtopatrunalla, mutta sen sijaan että hajulukkona toimisi nestelukko, käytetään yksisuunta-venttiiliä. Mikrobiologinen saniteetikivi huolehtii, että hajulukon yläpuolella olevat virtsajäämät eivät haise. Se kasvattaa myös hajulukossa bakteerikannan, joka hajottaa virtsan hajua. (Urimat Schweiz AG, 2015)



*Kuva 12. Kemiallinen ja mikrobiologinen saniteettikivellä varustettu vaihtopatruneen yksisuuntaventtiilillä.
(Urimat Schweiz AG, 2015)*

Alipaineventiloitua viemäriputkijärjestelmää käytetään urinaaleille, joilla on yhteinen puhdistettava vesilukko ja johon johdetaan useamman vedettömän urinaalin nesteet. Uriinin hajut pidetään poissa viemäriputkessa olevan alipaineen ansiosta ja ne tuuletetaan ulos katolle. Vesilukko tulisi tyhjentää uriinista syntyvää lietettä noin kerran kuussa. Lisäksi huuhdellaan jokaista urinaalia viikoittain lämpimällä pesuvedellä pitäen putkistot auki. (Solution Elements Limited, 2007)

2.4.4 Vertailu vedettömien ja vedellisten urinaalien välillä

Vedetön urinaali voi olla muodoltaan erinäköinen kuin vedellinen urinaali, koska huuhtelutoimintaa ei tarvita. Vedellinen urinaali tulisi mm. täyttää EN 13407 standardin vaatimukset koskien mm. veden roiskumista huuhtelussa. Kun vedettömässä urinaalissa ei käytetä ollenkaan huuhtelua (paitsi siivouksessa), pystyy urinaalikulhon suunnittelemaan esim. ilman korkeita reunoja (vesivirran ohjautumiseen). Tämän takia on erityisesti vedettömän urinaalin kulhon puhdistus helpompaa, koska monien valmistajien vedettömässä urinaalikulhossa ei ole samankaltaisia vaikeasti puhdistettavia reunoja kun vedellisissä urinaaleissa. (European Committee for Standardization, 2006)

Suurin ero vedellisten ja vedettömien urinaalien välillä ovat siivousmenetelmät. Siivousmenetelmät, jotka soveltuvat vedellisiin urinaaleihin eivät sovellu vedettämiin urinaaleihin tai päinvastoin. Vedellisissä urinaaleissa on mahdollisuus huuhdella alas pienempiä

roskia ja karvoja suoraan viemäriin. Vedettömässä urinaalissa jäävät kaikki roskat ja karvat joko urinaalin ritilään tai hajulukkaan. Tämä tarkoittaa että vedettömät urinaalit ovat herkempiä tukoksille neste- tai hajulukossa, mutta toisaalta tämä estää roskia pääsemästä viemäriin ja aiheuttamasta tukoksia.

Useimmat vedettömät urinaalit ovat alun perin suunniteltu toimimaan ilman huuhtelua, jonka takia niiden muuttaminen vedellisiksi ei ole mahdollista. Markkinoilta löytyy kuitenkin pari valmistajaa, joiden urinaalit (hybridimallit) sopivat käytettäväksi sekä vedellisenä että vedettömänä. Useimmat vedelliset urinaalit sen sijaan voidaan muuttaa vedettömäksi poistamalla vesihuuhtelumahdollisuus ja vaihtamalla hajulukko. Tämä tarkoittaa kuitenkin, että urinaalikulhossa voi jäädä kohtia missä esim. vesihuuhtelun suutin jää ylimääräiseksi tai putken paikka jää tyhjäksi ja joissakin malleissa kerää helposti likaa ja bakteereita. (Keramag Keramische Werke GmbH, 2015)

2.5 Hygieenisyy

Yleinen mielikuva on, että vedellä huuhteleminen on paras tapa puhdistaa ja hävittää uriniä. Tämä tapa on jäänyt kiinni ihmisten tapoihin, mutta todellisuus ja tutkimukset näyttävät muuta. Tämän päivän siivousaineet ja menetelmät vastaavat sitä laatua mitä vaaditaan vedettömän urinaalin siivouksessa. Useamman tutkimuksen mukaan on todettu, että vedetön urinaali on hygieenisempi kuin vedellinen urinaali. Tämä johtuu monesta syistä mm. vähäisemmästä roiskimisesta johtuen huuhtelutoiminnon poistamisesta. Myös parempi kulhon muotoilu, joka on suunniteltu erityisesti uriinivirran roiskimisen vähentämiseen sekä paremmat ja mikrobiologiset pesuaineet jotka rajoittavat pahasti haisevien bakteerien kasvua kulhossa sekä neste- ja hajulukossa. (Rusch-Fischer, 2007)

2.5.1 Puhdistusaineet

Perinteiset desinfioivat puhdistusaineet, joita käytetään vedellisten urinaalien siivouksessa, eivät sovi käytettäväksi vedettömien urinaalien kanssa. Monella urinaalivalmistajalla on omia pesuaineita, joita tulisi käyttää saman valmistajan tuotteiden kanssa. Suurin osa näistä siivousaineista on luonnossa hajoavia ja perustuvat mikrobiologiseen bakteerikannan kasvuun. Nämä pesuaineet sisältävät bakteerikantoja ja itiöitä, jotka aktivoituvat

vedellä. Kun kulhossa ja hajulukossa oleva uriini on kosketuksissa siivouksessa käytettävien pesuaineiden kanssa, syntyy prosessi, jossa puhdistusaineen bakteerikanta hajottaa uriinin bakteeria estäen näin epämiellyttäviä hajuja ja epäpuhtauksia. Siivouksessa käytettävien pesuaineiden toiminto on samankaltainen kuin monissa mikrobiologisissa saniteettikivissä. (Urimat, 2014)

Puhdistusaineita käytettäessä tulisi huomioida miten erilaiset puhdistusaineet eroavat toisistaan käytön ja koostumuksen osalta. Vertaillen Urimatin ja Uridanin käyttämiä puhdistusaineita, totesin että molemmat ovat ph-arvoltaan 7,5 ja että tiettyjä eroja löytyy tuotteissa käytetyissä kemikaaleissa. (Urimat, 2011) Näiden eroja ei voida suoraan verrata toisiinsa, siten että kumpi olisi parempi tai luonnonystävällisempi, koska Urimat ja Uridan eivät käytä samanlaisia neste- tai hajulukkoa. (Uridan A/S, 2008) On kuitenkin todettavaa, että wc- ja urinaalisiivouksessa käytettyjen tavallisten pesuaineiden ph-arvo eroaa paljon näistä mikrobiologisista pesuaineista. (Ecolab, 2009)

Ei ole poissuljettua, että vedettömiin urinaaleihin käytettyjä pesuaineita voisi käyttää myös vedellisten urinaalien siivouksessa. Markkinoilla on jo yleiseen siivouskäyttöön tarkoitettuja bioloogisia pesuaineita, mutta niihin en ota kantaa.

2.5.2 Saniteettikivien käyttö urinaaleissa

Yleisesti on käytetty vedellisissä urinaaleissa hajustettuja saniteettikiviä, jotka ovat sijoitettu urinaali kulhoon tai ränniin. Näiden saniteettikivien tarkoitus on desinfioida urinaalia sekä antaa mieluisa tuoksu wc- ja urinaalitilaan. Yleinen puhtaus harvoin hoituu vedellisissä urinaaleissa tällä tavalla, vaan urinaalista roiskuneet vesi ja uriini joutuvat lattialle sekä urinaalikulhon huuhtelemattomat kohdat jäävät haisemaan. Monissa kohteissa on havaittu että huonosti suoritettu siivous on yritetty korvata useammalla saniteettikivellä. Tämä tapa ei kuitenkin poista hajuhaittoja vaan synnyttää epämiellyttävän voimakkaan parfyymimäisen hajun wc- ja urinaalitilaan.

Eri valmistajilla on omia käytäntöjä saniteettikiven käytöstä vedettömissä urinaaleissa. Jotkut valmistajat ovat integroineet saniteettikiven hajulukkaan, toisilla on saniteettikivi

irralisena tai ei ole ollenkaan. Vedettömissä urinaaleissa on erittäin tärkeää käyttää valmistajan suosittelemaa saniteettikiveä, jos urinaali on tehty niitä varten. Urinaalin pesuaine tulisi myös olla samalta valmistajalta yhteiseen käyttöön saniteettikiven kanssa tarkoitettua, niin että puhdistusaineen ja saniteettikiven bakteerikannat ei hajottaisi toisiaan. Saniteettikivi on useimmin mikrobiologinen ja liukenee kastuessa, jolloin se valuu uriinin mukaan hajulukkoon. Mikrobiologista saniteettikiveä käyttävät ne valmistajat, joilla on hajulukkona kuminen yksisuuntaventtiili tai tavallinen vesilukko yhdistettynä mikrobiologiseen saniteettikiveen. Mikrobiologisen saniteettikiven käyttö vedettömissä urinaaleissa ovat tavallista desinfioivaa saniteettikiveä riittäisempää, johtuen vedettömän urinaalin pienemmästä nestevirtauksesta, joka liuentea saniteettikiveä. Saniteettikiven uusiminen riippuu valmistajasta ja käytöstä yleensä noin parin kuukauden välein. (Bermuda, 2009)

Monet valmistajat ovat kieltäneet saniteettikiven käytön vedettömissä urinaaleissaan, oli sitten kyse mikrobiologisesta tai desinfioivasta saniteettikivestä. Saniteettikivien käyttö tulisi varmistaa valmistajakohtaisesti, mutta yleisesti valmistajan käyttöohjeesta löytyy selkeät ohjeet siitä onko saniteettikiven käyttö sallittua. (IDO Kylpyhuone Oy, 2015)

2.5.3 Hajulukon nesteet

Erityisesti amerikkalaiset sekä tietyt eurooppalaiset vedettömien urinaalien valmistajat käyttävät nestelukkoja pitääkseen viemärihajut poissa wc- ja urinaalitalasta. Näiden hajulukkonesteiden koostumus on tiheydeltään kevyempää kuin uriini, näin ollen neste kelluu uriinin yläpuolella. Uridanin tuote Urilock on tuotetietojen mukaan luonnossa hajoava, mutta suurissa määrissä haitallinen ympäristölle. Tämä kuitenkin koskee suurinta osaa kaikista pesuaineista tai erikoisnesteistä, joita käytetään saniteettikalusteissa, joten Uridanin tuote ei ole tässä poikkeus. Tuotteesta ei ole ilmoitettu että se olisi millään tavalla haitallisempi käyttäjälle kuin tavalliset ammattipesunesteet. Täten voidaan todeta, että hajulukkonesteen käsittely aineena ei tulisi olla siivoojalle mikään syy erikoisvarovaisuuteen. Falconin vedettömiin urinaaleissa käytettävää BlueSeal-nestettä tulisi lisätä noin 1500 käyttökerran välein. (Waterless, 2009) Uridanin ilmoittava vaihtoväli on noin 5000–7000 tai 15000–20000 käyttökerran jälkeen riippuen mallista. Ero näiden kahden valmistajien välissä riippuu eniten siitä, kuinka iso nestelukko on tilavuudeltaan. (Uridan

2.6 Huolto

Vedettömien urinaalien toimivuuden takaamiseksi tarvitaan kahta eri huoltomenetelmää. Ensimmäinen ja tärkein menetelmä on jokapäiväinen siivous ja ylläpito. Huolehtimalla urinaalin siivouksesta ohjeiden mukaan joka päivä, varmistetaan, että epämiellyttäviä hajuja ei synny wc- ja urinaalililassa. Usein hajuhaitat johtuvat väärin suoritetusta siivouksesta tai väärin käytetyistä siivousaineista sekä menetelmistä. Toinen tärkeä osa toimivuuden ylläpitämisessä on neste- tai hajulukon säännöllinen vaihto tai puhdistus. Neste- tai hajulukon laiminlyöty puhdistus tai vaihto huomataan usein siitä, että urinaali tukkeutuu kokonaan tai että jatkuva viemärin haju ei katoa edes siivouksen yhteydessä. Eri valmistajilla on joko vaihto patruunoita, jotka vaihdetaan tietyin väliajoin tai sitten puhdistettavia osia, jotka puretaan, puhdistetaan ja laitetaan takaisin. (IDO Kylpyhuone Oy, 2015)

2.6.1 Päivittäinen puhdistusmenetelmä

Siivousmenetelmät eroavat paljon riippuen millaisista urinaaleista on kyse. Valmistajan ohjeita tulisi aina noudattaa, vaikka useammilla urinaaleilla on samankaltaisia neste- ja hajulukkojärjestelmiä. Yksisuuntaventtiilillä ja nestelukolla on suuri ero siivousmenetelmissä. Huomattavin ero näissä on se, että yksisuuntaventtiilillä toimiva urinaali tulisi huuhdella runsaalla vedellä siivouksen yhteydessä, jotta karvat ja tahmentunut uriini huuhtoutuisi pois hajulukosta. (Gemgate Ltd., 2012)

Jos tämän toimenpide suoritettaisiin nestelukolla toimivaan urinaaliin, huuhtoisivat hajulukkonesteet pois nestelukosta viemäriin ja tilalle jäisi ensiksi vain vettä, joka vaihtuisi käytön myötä uriiniin. Silloin tulisi urinaalista haiseva ja hajulukkonestettä tulisi lisätä. Näin ollen tulisi nestelukolla varustettu urinaali siivota kosteuttamalla ensin pesuaineella ja vasta sitten pyyhkiä kuivaksi. Hajulukon puhdistus tai vaihto suoritettaisiin valmistajan suositteleman huoltovälin tai tarpeen mukaan. (Waterless, 2014)

Yhteistä kaikilla vedettömillä urinaaleilla on se, että päivittäisessä urinaalikulhon siivouksessa käytetään usein mikrobiologisia pesuaineita. Pesuainetta ruiskutetaan urinaalikulhoon spraypullolla, annetaan vaikuttaa hetki ja pyyhitään sitten pois. Toimenpide suoritetaan kulhon sisä- että ulkopuolelta. Monet pesuainevalmistajat suosittelevat myös ainetta käytettäväksi koko wc- ja urinaalitalaan yleiseen siivoukseen. (Novosan Oy, 2015)

2.6.2 Säännöllinen huolto

Säännölliseksi huolloksi voidaan luokitella neste- tai hajulukon vaihto tai puhdistus. Neste- tai hajulukon vaihtovälissä on valmistajakohtaisesti paljon eroja. Vaihtopatruunoiden uusimisen ja neste- tai hajulukon puhdistuksen voi suorittaa kuka tahansa, eikä se vaadi mitään erikoisosaamista. Monilla valmistajilla on hyviä ja selkeitä ohjeita, jotka ovat helposti ymmärrettävissä. Markkinoilta löytyy myös alan yrittäjiä, jotka ovat erikoistuneet vedettömien urinaalien huoltoon sekä ylläpitoon. Päivittäisestä siivouksesta huolehtii kuitenkin useimmin paikallinen siivooja tai siivousyritys. Vedettömien urinaalien huollossa voidaan jakaa neste- ja hajulukot kahteen eri ryhmään.

- Huollettavat neste- ja hajulukot
- Vaihdeettavat neste- ja hajulukot

Huollettavat neste- ja hajulukot ovat toimivuudeltaan usein yksinkertaisempia kuin vaihdettavat mallit. Huollettavat mallit ovat pitkäkestoisempia eikä niitä tarvitse uusia usein. Huollettavien neste- ja hajulukkojen osat voivat kestää jopa vuosia, jos siivous ja säännöllinen huolto on suoritettu oikein. Huolto on useimmin haastavampaa ja likaisempaa kuin vaihdettavien neste- ja hajulukkojen huoltaminen. Huollettavien neste- ja hajulukkojen osat puretaan erikseen ja puhdistetaan vedellä sekä pesuaineella. Urinaalikulhon liitos viemäriin pestään ja huuhdellaan, jonka jälkeen neste- ja hajulukon osat laitetaan paikoilleen. Lopuksi lisätään valmistajan suosittelemaa nestettä nestelukkoon. Yksisuuntaventtiilillä toimivien hajulukkojen osat tarvitsevat ainoastaan puhdistuksen, kulhon siivouksen sekä osien takaisin asennuksen. (Uridan A/S, 2015)



Kuva 13. Pesemätön yksisuuntaventtiili. (Winker, 2009)



Kuva 14. Puhtaan yksisuuntaventtiilin asennus. (Winker, 2009)

Vaihdettavien neste- ja hajulukkojen säännölliset huoltomenetelmät ovat riippuvaisia siitä, onko kyse yksisuuntaventtiilistä, nestelukosta vai saniteettikivellä varustetusta mallista. Urimatin yksisuuntaventtiilin vaihtopatruunassa on integroitu vaihtoväli indikaattori joka näyttää punaisella värillä kun patruunan vaihto on ajankohtaista. Tämä on käyttäjälle helppo tapa selvittää milloin patruuna tulisi vaihtaa. Valmistajan mukaan tulisi patruunan kestää noin 8000–12000 käyttökertaa. (Gemgate Ltd., 2015)

Amerikassa suuret valmistajat kuten Falcon ja Sloan käyttävät vaihdettavia nestelukko-patruunoita. Näiden patruunoiden säännöllinen vaihtoväli on noin 6000–7000 käyttökerran jälkeen. Nestelukossa ei ole mitään liikkuvia osia, vaan käyttöikä perustuu siihen että vaihtopatruuna jossain välissä tukkeutuu uriinin jäämistä. Vaihtopatruunan purku ja pesu eivät välttämättä onnistu, vaan käytetyn tilalle vaihdetaan uusi vaihtopatruuna huollon tai siivouksen yhteydessä. (Air Delights Inc, 2015)

Falcon on myös tuonut markkinoille patruunan jossa väri ilmaisee vaihtotarpeen. Muut indikaattorit ilmoittavat milloin vaihtotarve on ajankohtaista esim. uriinin valuessa hitaasti nestelukkoon tai kun sinistä nestettä nousee nestelukosta urinaalikulhoon. Pieni osa nesteestä valuu kokoajan uriinin mukaan viemäriin, BlueSeal-nesteen tuoteinfosta käy ilmi, että noin 1500 käyttökerran jälkeen tulisi nestelukkoa täyttää noin yhdellä desilitralla hajulukkonestettä. (C&L Supply, 2015)

3 VIEMÄREIDEN KATSASTUS

Saadakseni henkilökohtaista kokemusta vedettömistä urinaaleista, suoritin ammattikorkeakoulu Arcadan rakennuksessa viemärinkuvauksen kahdelle vedettömälle urinaalille. Kuvauksen tavoite oli tarkistaa, miten vedetön urinaali vaikuttaa viemäriin kahden vuoden käytön jälkeen. Sain luvan Arcada Novan isännöitsijä Jörgen Wiikiltä kuvata ensimmäisessä kerroksessa sijaitsevien vedettömien urinaalien viemäriä. Kuvaus suoritettiin Novosan-yrityksen viemärinkuvauslaitteilla ja koulutetulla henkilökunnalla.

3.1 Kohteen tarkastus

Sain lainaksi ammattikorkeakoulu Arcadan vesi- ja viemäri verkoston piirustukset ja niiden pohjalta valitsin sopivan urinaaliviemärin tarkistettavaksi. Arcadan kahdeksastatoista käytössä olevasta vedettömästä urinaalista päädyin tarkistamaan komposiittimateriaaleista valmistetut urinaalit. Kyseisten urinaalien viemärit olivat sopivia tutkimukseeni, koska viemärijärjestelmä koostui uriinin pysty- ja vaakaviemäristä. Viemäriosuudessa löytyi myös yhde, jossa uriinin vaakaviemäri yhdistyi wc-vaakaviemäriin. Lisäksi osuudessa oli myös muovinen viemärimuutos valurautaviemäriin. Urinaalin ja lattialiitoksen

välissä oli suoritettu liitos viemäriosilla, joissa oli käytetty tuplamuhvillisia osia. Kohteessa yhdistyi kaikki ne tärkeimmät asiat joita tässä tutkimuksessa halusin tarkastella.



Kuva 15. Arcadan vedettömät urinaalit. (Vilander, 2015)

3.2 Käytössä olevan kohteen vedettömien urinaalien viemärikuvaus

Viemärinkuvauksessa oli mukana Benny Vilander, isännöitsijä Jörgen Wiik, Novosanin edustaja Janne Kilpiö sekä asentaja Aleksi Viinamäki. Kuvaus suoritettiin 6.3.2015 klo. 9:00–10:30.

3.2.1 Toteutus

Ammattikorkeakoulu Arcadan ensimmäisessä kerroksessa sijaitsee kaksi vedetöntä urinaalia (Urimat). Urinaalit on asennettu vuonna 2012 ja niille ei ole tehty minkäänlaista huoltoa tavallisen siivouksen ja hajulukon vaihdon lisäksi. Urinaalilla on lattiaviemäröinti, joten urinaalien irrotus seinästä tapahtui poistamalla urinaalin sivulla olevat kaksi ruuvia. Urinaalin irrotuksen jälkeen otin kuvan siitä, miltä viemäriputki urinaalin ja lattiaviemärin välissä näyttää. Urinaalin viemäriputki oli muovinen ja kooltaan 50 mm.

Ensimmäistä urinaalia oli jatkettu kahdella 45 asteen kulmalla lattiaviemäriin, toiselta kahdella 15 asteen kulmalla. Lattiaviemäri oli muovista ja kooltaan 75 mm. Käytössäni oli Ridgid ammattilaisten käyttämä viemärikuvauslaite valaistulla kameralla.



Kuva 16. Uriinista syntynyttä kovaa kertymää muoviputkessa. (Vilander, 2015)

3.2.2 Havaitut asiat

Urinaalin ja lattiaviemärin väliin oli käytetty ns. kaksoismuhvillisia viemäriputkiosia kytkemiseen. Tämä tarkoittaa että viemäri on virtausteknisesti väärin asennettu. Kaksoismuhvillisia viemäriolosia pyritään välttämään, mutta joissain kohteissa niitä joudutaan käyttämään pienen tilan tai epäsojivien mittojen takia. Kaksoismuhvin käyttö ei kuitenkaan ole aiheuttanut minkäänlaista vuotoa urinin takia, joten pystyin toteamaan että viemäriolosissa käytetyt tiivistyskumirenkaat kestävät hyvin uriinia.

Ensimmäisessä Ht–50–45° viemäriosassa oli syntynyt kovia kertymiä noin 5-7 millimetrin tasaisena kerroksena koko putken sisäpinnalla. Kertymä oli kovaa ja pysyi lujasti kiinni putkessa. Puukolla poistettaessa kertymää huomattiin, että se irtosi helpommin kun pinta saatiin rikottua. Pelkkä vesihuuhtelu tavallisella vesiletkulla ei riittänyt kertymän poistamiseen. Kun suoritimme viemärinkuvauksen lattian pystyviemäriissä, huomattiin että uriinin kertymä putkessa oli koostumukseltaan erilainen. Työnnettyäni viemärinkameran viemäriin irtosi pehmeämpää lietettä putken reunoilta. Viemäriissä kertymä ei ollut yhtä kova ja huuhdeltuani kameraa vedellä kun se oli viemäriissä, irtosi reunoilta pehmeämpää lietettä pelkällä vesipaineella. Kun kuvasimme ensimmäistä mutkaa (Ht–75–88,5° pyöristetty) lattiaviemäriissä huomasimme kuitenkin ison kertymän lietettä mutkan kohdalla. Kertymä oli noin kaksi senttimetriä paksu ja aiheutti ongelmia kameran ohitukselle. Vedellä huuhtoessani huomasin että vesi jäi seisomaan viemäriputkessa heti mutkan jälkeen, mikä viittasi siihen että viemärin kaadot olivat väärin.



Kuva 17. Uriinin pysty- ja vaakaviemärin yhdistävällä kulmalla kertynyttä lietettä johtuen väärään vaakaviemärin kaadosta. (Vilander, 2015)

Siirryttäessä eteenpäin vaakaviemäriin, oli pohjalle kertynyt lietettä n. 5-10 millimetrin paksuudelta. Lieke oli pehmeää ja työntyi pois kameran edestä. Viemäriä huuhdottaessa valui lieke vaakaviemäristä helposti pois. Päästessäni kohtaan missä urinaalin vaakaviemäri (75 mm) yhdistyy wc-vaakaviemäriin (110 mm), huomasin että wc-vaakaviemäriissä oli vähemmän lietettä verrattuna uriinin vaakaviemäriin. Työntäessäni kameraa wc-vaakaviemäriin huomasin, että viemärin pohjassa oleva lietekerros (n. 1-3 mm paksuudel-

taan) oli erittäin pehmeää ja irtosi helposti putkesta. WC:stä tuleva huuhteluvesi ei kuitenkaan riittänyt irrottamaan lietettä viemäristä.

Yhteessä, jossa vesi ja uriini kohtasivat, ei löytynyt kovempia kertymiä. Lisäksi ei löytynyt mitään sellaista, joka voisi viitata siihen että veden ja uriinin kosketuksessa syntyisi kovaa virtsakiveä. Siirtyessäni eteenpäin vaihtui muoviputki valurautaputkeen. Kohdassa missä valurauta oli katkaistu, saatiin todisteita siitä että valuraudan katkaisukohtiin käytettävää paikannusmaalia ei oltu käytetty. Valurautaviemärin katkaisukohdassa näkyi kiiltävää metallia, joka näytti olevaan hyvässä kunnossa. Vaikka paikannusmaalia ei oltu käytetty ja viemäri on ollut jo käytössä jo noin kymmen vuotta, voidaan todeta että Arcadassa käytetyt valurautaviemärit ovat kestäviä ja hyvälaatuisia.



Kuva 18. Muovi- ja valurautaviemärin liitoskohta, sekä maalaamaton valurautaputken katkaisukohta. Kuva ylösalaisin kuvattuna.. (Vilander, 2015)

Tarkastimme myös vieressä olevan urinaalin viemärin saadaksemme vertailukohdan siitä miten uriini kertyy, erityisesti ensimmäisessä mutkassa. Irrotettaessa urinaalia ja tarkastellessa huomattiin että lattianvälisessä putkessa oli huomattavia eroja toiseen lattianväliseen putkeen verrattuna. Yhdysputkessa oli huomattavasti vähemmän kertymiä seinällä toiseen urinaalin viemäriin verrattuna. Myös lattian pystyviemäriissä oli putken seinällä vähemmän lietettä, ensimmäisessä mutkassa (Ht-75-88,5° pyörästetty) oli kertynyt viemärin pohjaan noin 10 mm paksun liete kerros. Liettekerros

oli tasainen ja yhtä paksu wc-vaakaviemäriin asti. Työntäessäni kameraa eteenpäin irtosi liete helposti vaakaviemäristä ja huuhtoutui osittain pois vedellä.

4 VIEMÄRIMATERIAALIN VALINTA

Vedettömät urinaalit ovat vasta 2000-luvulla tulleet Suomen markkinoille ja niiden vaikutusta viemäreihin Suomen olosuhteissa ei ole tutkittu. Pitkäaikaista vaikutusta viemäriputkistoon ja viemärimateriaaleihin on voitu todeta vain käyttäjien kokemusten kautta. Yleisesti ovat vedettömät urinaalit toimineet hyvin Suomessa, niin uusissa kohteissa kuin asennuksissa vanhoihin kohteisiin. Vedetön urinaali on ollut monelle LVI-suunnittelijalle ja asentajalle uusi kokemus. Kun kirjallisuutta ja määräyksiä asennuksista ei ole on vedettömien urinaalien sovellettavat viemäriputkien asennusohjeet ja tavat usein tehty vanhaan perinteiseen tapaan.

4.1 Suunnittelussa huomioitavia asioita

Monet asiantuntijat jotka ovat tutkineet vedettömiä urinaaleja, ovat tulleet siihen lopputulokseen että urinaalien viettoviemäriin riittävä tuuletus tulisi erityisesti ottaa huomioon. Tutkimuksissa ei tule kuitenkin esille miten kohteessa tulisi toteuttaa viemäriin tuuletusta. Demiriz on todennut että vedettömistä urinaaleista valuva uriini tarttuu kiinni viemäriin pohjaan, niin ettei pelkkä runsas huuhtelu urinaalin kautta riitä lietteen poistamiseen. Tutkimus väittää myös, että kun lietteen määrä viemäriin pohjassa vähitellen lisääntyy, alkaa uriini valua hitaammin joka aiheuttaa vielä nopeamman kasvun lietteen määrälle. Suoritetussa testissä oli havaittu myös erittäin voimakas kaasun ja hajun kasvu, johtuen huonosti ventiloitusta uriiniviettoputkesta. (Demiriz, 2006, p. 5)

Suomen rakennusmääräyskokoelman osan D1 mukaan tulisi tuulettamattoman viemäriputkiston pisin vaakapituus olla kymmenen metriä. On todettavissa että viemäreissä joissa valuu ainoastaan uriinia, tulisi tehdä niin lyhyitä kuin mahdollista. Tämän takia tulisi tarkistaa erityisesti vanhoissa kohteissa joihin on suunnitteilla vaihdettavaksi vedettömiä urinaaleja, ettei uriinin viemärointiteille ole liian pitkiä vaakaviemäreitä. (Ympäristöministeriö, 2007, p. 49)

Viemärin kaltevuus tulisi täyttää Suomen rakennusmääräyskokoelman osan D1 vaatimukset, jotka ovat DN 50 putkelle vähäisellä virtauksella 2 % per metri. Muissa tutkimuksissa on myös todettu että pienin kaltevuus uriinin vaakaviemäriin on 2 %. (Industrial Economics & Aceti Associates, 2008, p. 9)

Kahden prosentin kaltevuuden tulisi myös koskea useamman urinaalien viettoviemäriä jos käytetään DN 70 kokoista viemäriputkea. Suurempi viettoviemärin koko vaikuttaa siihen, että puhdistusta voidaan lykätä pidemmällä aikavälillä ja mahdollisilta tukkeutumisilta voitaisiin välttyä. Mahdollinen viemärin puhdistaminen on myös helpompaa suorittaa jos käytössä on min DN 70 putkea. Yleisesti ja hyvän asennustavan mukaan olisi suositeltavaa että huoltotilanteen vaatiessa, olisi kohteeseen asennettu urinaalien vaakaviemärin päähän helposti käsiksi päästävä puhdistusluukku. Huollon ollessa ajankohtaista voisi viemärin puhdistuksen toteuttaa ilman että urinaalien irrotus seinistä olisi tarpeen. Urinaalista pääsisi helposti viemäriin irrottamalla neste- tai hajulukkopatruunan ja viettoviemäriin pääsisi helposti puhdistusluukun kautta. (Falcon Waterfree Technologies & Sloan Valve Company, 2008, pp. 7-9)

4.2 Miten väärin asennettu viemäri vaikuttaa putkien käyttööseen?

Huonosti asennettu viemäriputkisto voi olla iso ongelma vedettömän urinaalin toimivuudelle. Liian vähäinen tai väärä kaltevuus viemäriputkessa aiheuttaa helposti tukoksia ja vuotoa. Eri tutkimukset ovat esittäneet että vedetön urinaali on herkempi väärille viemäri- ja kaltevuuksille kuin vedellinen urinaali. Monella valmistajalla on vaatimuksena että vanhoihin kohteisiin joihin asennetaan vedettäviä urinaaleja, tulisi ennen asennusta suorittaa viemärin avaus, puhdistus sekä viemärin kuvaus. Tällä menetelmällä varmistetaan, ettei viemäriin ole vääriä kaltevuuksia. (Industrial Economics & Aceti Associates, 2008, p. 14)

Uudiskohteissa tulisi tarkistaa valurautaputkistojen katkaisukohtien tarvittavat maali- ja liitospaikkaukset sekä pantaliitoksien oikeanlainen asennus. Vääräntyyppisellä asennuksella voi syntyä kohtia esim. yhteiden liitoskohdissa, joihin helposti kertyy uriinia. Sellaisiin koh-

tiin syntyy korroosion vaara jos asennuksessa on jätetty valurautaputkistoiden katkaisukohtien paikkausmaalaus tekemättä. (Saint-Gobain Pipe Systems, 2015) Muhvillisella putkella, erityisesti muoviputkella tulisi huolehtia siitä että muhvit ovat asennettuna oikeaan virtaussuuntaan. Muhvit ovat yksi niistä osista jotka aiheuttavat mahdollisia vuotoja kun kumitiivisteet vuosien varrella kuivuvat. Muoviset putket ovat myös joustavampia, joten riittävä kannakointi on vieläkin tärkeämpää kuin muissa materiaaleissa. Jos kyse on seinäviemäröinnistä, tulisi seinästä tuleva putki olla tarpeeksi tukevasti kiinnitetty, ettei se pääse liikkumaan tai liukumaan muhvista pois urinaalin asennuksessa tai huoltotilanteessa. (Suomen LVI-liitto, 2013)

4.3 Mitä viemärimateriaalia sopii käyttää vedettömien urinaalien kanssa?

Yleisimmin käytetyt viemärimateriaalit Suomessa löytyvät D1 Suomen rakentamismääräyskokoelmasta osasta D1, Kiinteistöjen vesi- ja viemärlaitteistot. Määräyskokoelman osassa on mainittu käytettävät putkityypit sekä niiden vaatimukset koskien materiaalityyppiä, käyttökohdetta, viemärintyyppiä, kokoa sekä paksuutta. Viemärintimateriaalina tulisi käyttää tavallisessa kiinteistöviemärissä jotain seuraavista: PP (polypropeeni), PP mineraalivahvistettu, PVC-U (Polyvinyylikloridi pehmittämätön), PE (polyeteeni), valurauta tai ruostumaton teräs (AISI 304, AISI 316). Putkistomateriaalien käyttöalueet määritellään taulukossa 1. (Ympäristöministeriö, 2007, p. 53)

Taulukko 1. Esimerkkejä kiinteistöviemärien yleisimmistä putkimateriaaleista ja nimelliskoot (DN 32 – 200).
(Ympäristöministeriö, 2007, p. 53)

Nimellis- koko DN	Nimellinen ulkohalkaisija x pienin seinämänpaksuus $d_n \times e$ (mm)						
	PP B/BD ¹⁾	PP Miner.vahv ²⁾	PVC-U B/BD ¹⁾	PE B/BD ¹⁾	PE ³⁾ SDR 17	Valurauta	Ruostuma- ton teräs ⁴⁾
32	32 x 1,8/1,8	-	-	32 x 3,0/3,0	-	-	-
40	40 x 1,8/1,8	-	-	40 x 3,0/3,0	-	-	-
50	50 x 1,8/1,8	58 x 4,0	-	50 x 3,0/3,0	-	58 x 3,5	50 x 1,0
70	75 x 1,9/2,3	78 x 4,5	75 x 3,0/3,0	75 x 3,0/3,0	75 x 4,5	75 x 3,5	75 x 1,0
100	110 x 2,7/3,4	110 x 5,3	110 x 3,2/3,2	110 x 3,4/4,2	110 x 6,6	110 x 3,5	110 x 1,0
125	125 x 3,1/3,9	135 x 5,3	125 x 3,2/3,2	125 x 3,9/4,8	125 x 7,4	125 x 4,0	-
150	160 x 3,9/4,9	160 x 5,3	160 x 3,2/4,0	160 x 4,9/6,2	160 x 9,5	160 x 4,0	160 x 1,5
200	200 x 4,9/6,2	-	200 x 3,9/4,9	200 x 6,2/7,7	200 x 11,9	200 x 5,0	-

¹⁾ Käyttöalueita "B" ja "BD" vastaavat vähimmäiseinämän paksuudet.

Käyttöalue "B": käyttö vain rakennuksen sisällä pohjalaatan yläpuolella.

Käyttöalue "BD": käyttö rakennuksen sisällä ja maahan asennettuina kiinteistön alueella (kevyt liikenne).

Putkien ja putkikyhteiden merkinnöissä mm. käyttöalueen tunnus ja putkissa merkintä kelpoisuudesta kylmään ilmastoon: * (jääkide), standardin numero.

²⁾ Mineraalivahvisteinen polypropeeni, käyttö kerrostalojen kytkentä- ja kokoojaviemäreinä.

³⁾ Esimerkki paineputkista, paineluokan valinta nostokorkeuden, paineenvaihteluiden ja ulkoisen kuormituksen perusteella.

⁴⁾ Ruostumaton teräs AISI 304 (rakennuksessa) tai AISI 316 (rakennuksessa ja maassa).

Amerikassa on todettu monien kohteiden huonon toimivuuden johtuvan kuparisesta viemäroinnistä, mikä on aiheuttanut tukkeumia ja viemärien vuotoja useissa kohteissa. Eritoten amerikkalaisilla urinaalivalmistajilta on tullut lausuntoja siitä, että kuparisiin viemäreihin ei saa asentaa vedettömiä urinaaleja. Mikäli vedettömiä urinaaleja halutaan kohteeseen asentaa, tulisi kupariset putket vaihtaa johonkin muuhun viemäriputkimateriaaliin ennen asennusta. (Seneviratne, 2007, p. 251) Kuparisia viemäriputkia ei ole käytetty Suomessa yleisesti, tosin joissain kohteissa näitäkin löytyy, mutta silloin on usein kyse erikoisviemäreistä esim. kondenssiviemäristä. (Kekki, et al., 2007)

Vedettömien urinaalien vaikutusta viemäriputkistoihin jotka ovat valmistettu ruostumattomasta teräksestä, ei ole tutkittu. Ruostumattomasta teräksestä valmistettu putki on tästä huolimatta paljon käytetty materiaali esim. teollisuudessa, missä putkistoissa kulkee erilaisia voimakkaita kemikaaleja ja nesteitä. Nämä ovat paljon aggressiivisempia kuin uriini. Ruostumattomasta teräksestä valmistettua viemäriputkea löytyy kahdenlaista kestävyysluokkaa AISI 304 ja AISI 316. Sisätiloissa käytetään ruostumatonta AISI 304 putkea. Vaativissa kohteissa ja kohteissa missä vahvoja nesteitä ja kemikaaleja käsitellään,

käytetään haponkestävää AISI 316 putkea. (Kekki, et al., 2007, p. 50) Ruostumattomasta teräksestä valmistettujen viemäriputkien asennuksessa tulisi olla huolellinen viemärin kaatojen kanssa. Putkiston tyhjentäminen on erittäin tärkeää, ettei viemäriin jää neste tai aine jäämiä, jotka voisivat synnyttää mikrobiologista korroosiota ja vapauttaa rikkivetyä. (Suomen LVI-liitto, 2013, p. 71)

Valurautaputkistoa löytyy tänä päivänä rakennuksissa kahta eri tyyppiä. Vanhoissa rakennuksissa löytyy paksumpaa valurautaputkea (harmaa valurauta, suomugrafiittirauta) joissa ei ole korroosiolta suojaavaa kerrosta sisä- tai ulkopuolella. Putket ovat painavia ja lyhyitä sekä liitettynä toisiinsa muhviliioksilla jotka on usein tiivistetty hampulla ja lyijyvalulla. Näiden putkien asennus lopetettiin 80-luvulla, mutta niitä löytyy vielä paljon rakennuksista joissa ei ole suoritettu viemärinsaneerausta. Uusimmissa kohteissa asennetaan ohuempia pallografiittirautaputkia (SG-rauta) joissa on sisä- sekä ulkopuolella epoksisekoitteinen pinnoite, joka estää ruostumisen. (Kekki, et al., 2007, pp. 45-48)

Valurautaputkistoja valmistavan Saint-Gobainin tuotteista löytyy kahta erityyppistä valurautaputkisarjaa. Yksi on tavalliseen viemärointiin tarkoitettu putkisarja ja toinen on kestävämpi, paksummalla pinnoitteella varustettu putkisarja. Valmistajan mukaan heidän tuotteensa ei ole altis uriinin aiheuttamalle korroosioriskille, mikäli asennus on tehty oikein ja viemärin katkaisukohteiden saumat on paikattu heidän erikoismaalilla joka estää korroosion alkua putken päistä. Jos suunnitteluvaiheessa on jo tieto siitä että rasittavia viemärinavauksia tulee suorittaa putkistolle, voisi kestävämpi putkisarja olla parempi vaihtoehto. Kestävämpää putkisarjaa käytetään mm. suurkeittiöissä ja rasvaviemäreissä, missä tukkeutumisia ja viemärinavauksia suoritetaan useammin kuin tavallisissa viemäreissä. (Andersin, 2015)

Muovisten viemäriputkien käyttöä vedettömän urinaalin viemäroinnissä voisi olla luonnollinen valinta, ajatellen että vedettömän urinaalin neste- ja hajulukko osat on usein tehty samasta materiaalista. Muoviputki ovat korroosionkestävä, kevyt, sisäpinnaltaan sileä, helposti asennettava sekä hintasuhteeltaan halvempi materiaali verrattuna metallisiin viemäriin. Muoviviemäreiden suunnittellessa tulisi kuitenkin ottaa huomioon rakennuskohteen ääni- ja paloturvallisuusvaatimukset. Muoviviemärit ovat ääniominaisuuksiltaan

erilaiset kuin vaikkapa valurautaviemärit. Muoviviemärin huono puoli on seinämien ääneneristys. Putkessa juoksevan veden ääni kantautuu helposti muoviviemärin seinämän läpi. Vedettömissä urinaaleissa on toki kuitenkin niin vähäinen virtaus että sen ei tulisi aiheuttaa ääniongelmia. Huomioitavaa on kuitenkin se, miten pääviemäristä tulevat äänet vaikuttavat muoviviemärin osuuteen. En ota kantaa pääviemäristä muoviviemäriin tulevista äänihaitoista tässä tutkimuksessa. Muoviviemärit myös sulavat palotilanteessa. Muoviviemärit eivät kuitenkaan johda helposti ääntä esim. huoneesta toiseen, mikä on ongelma varsinkin metallisissa viemäreissä. (Uponor, 2015, pp. 9-54)

Muoviviemäreiden ikääntyessä myös materiaalin kestävyys muuttuu. Muovista tulee kovempaa ja hauraampaa sekä tiivisteet kovettuvat. Muovisten viemäriputkien puhdistuksessa, varsinkin vanhoissa kohteissa tulisi olla varovainen ja käyttää hellävarovaisempia tapoja kuin esim. valurautaputkiston puhdistuksessa. (Suomen LVI-liitto, 2013, p. 39)

4.4 Pitkäaikainen vaikutus viemäriin

Uriini on koostumukseltaan paksumpaa ja hitaammin valuvampaa kuin vesi. Tämän takia viemäreissä joissa valuu ainoastaan uriinia, on uriinimassan kasvu suurempaa viemäriputken pohjassa. Liete kasvaa vähitellen viemäreissä käytön mukaan, mikä pienentää viemäriputken virtauspinta-alaa. Liete on tutkimuksen mukaan pehmeää ja helposti poistettavissa, mutta se ei poistu kuitenkaan pelkällä huuhtelulla. Hellävaraisella viemäripuhdistus-koneella saadaan liete pois viemärin pohjalta. Saksalaistutkimuksen mukaan viemärin pohjaan syntyi n. 7 millimetrin paksuinen kerros lietettä yhdeksässä kuukaudessa, kun käytössä oli kuusi vedetöntä urinaalia kytkettynä samaan viemäriin. Huomioitavaa oli kuitenkin se, että testiviettoviemärin koko oli noin 50 mm ja kaltevuus 1 %. (Demiriz, 2006, p. 4)

Huono viemärituuletus voi synnyttää rikkivetyä viemäriissä. Tämä aiheuttaa erityisesti valurautaviemäriille korroosiota, mikäli viemäri on asennettu väärin. LVV-kuntotutkimusoppaassa 2013, s.69 todetaan että ”Viemäriolosuhteissa myös mikrobitoiminta voi vaikuttaa korroosionkestävyyteen. Jätevedet sisältävät sekä orgaanisesti että epäorgaanisesti sitoutunutta rikkiä, joka bakteeritoiminnan vaikutuksesta voi muodostaa rikkivetyä.”. Oppaassa todetaan myös että riittävän tehokkaalla tuuletuksella saadaan rikkivedyt

pois tuuletettua, mikä vähentää mikrobitoiminnasta aiheuttavaa korroosiota. Ongelma ei koske ainoastaan vedettömien urinaalien viemäreitä vaan yleisesti rakennuksien viemärintiä. Tämän takia on tarpeelliseen viemärituuletukseen suunnittelu tärkeä koko viemärijärjestelmää ajatellen.

5 HAASTATTELUT

5.1 Siivousyritys

Haastattelussa oli Mari Palmunen palveluohjaaja Sol palvelut Oy:llä.

Marin vastuunalueita ovat mm. Arcada rakennuksen siivous ja siivoushenkilökunnan ohjaus. Sol siivous Oy on hoitanut siivouksen Arcadassa, siitä asti kun talo rakennettiin vuonna 2005. Mari oli yrityksessä jo niinä aikoina kun Arcadassa oli vedellisiä urinaaleja, ja myös kun käyttöön otettiin vedettömät urinaalit vuonna 2012. Hänen mielestään vedettömät urinaalit eivät aiheuta enempää työtä siivouksessa kuin vedelliset urinaalit. Suurin ero urinaalien siivouksessa on vedettömien urinaalien hajulukkojen säännöllinen vaihto tarvittaessa. Hajulukon vaihto on kuitenkin helppo ja nopea eikä aiheuttaa huomattavaa lisätyötä. Kohteessa siivoojat käyttävät vedettömiin urinaaleihin urinaalitoimittajan omaa pesuainetta ja varaosia, vedellisiin urinaaleihin käytetään yleiseen wc- ja saniteettikalusteisiin tarkoitettua puhdistusainetta.

Vedettömien urinaalien toimittaja on tehnyt helposti ymmärrettäviä ohjeita siivoukseen. Kun tuote tuli markkinoille, piti urinaalitoimittaja koulutuksen siivoojille. Marin mielestä vedettömät urinaalit ovat toimineet hyvin eivätkä ole aiheuttaneet hajuhaittoja. Vedelliset urinaalit saivat käytössä enemmän valituksia kuin vedettömät urinaalit ja Mari kertoi, että vedettömät urinaalit ovat toimineet hyvin ja pitävät käyttäjät tyytyväisiä.

5.2 Asiakas, käyttäjä

Haastattelussa oli Jörgen Wiik, isännöitsijä Arcada Nova.

Jörgeniä haastatellessa tuli ilmi että vedellisistä urinaaleista oli tullut aikoinaan valituksia johtuen turhien huuhteluiden määrästä. Arcada-talon yhdistetyissä wc- ja urinaaliti-

loissa tapahtui urinaalissa aina ylimääräinen huuhtelu kun joku käveli sen ohitse wc-tilaan. Tämän takia urinaalien huuhtelu tapahtui monesti turhaan, ilman että joku edes oli käyttänyt niitä. Jörgenin mielestä tämä oli turha ongelma, joka helposti hoituisi vedettömillä urinaaleilla. Takana oli myös ajatus saada merkittäviä vedenkulutussäästöjä vaihtamalla 19 kpl vedellisiä urinaaleja vedettömiin urinaaleihin. Vedettömät urinaalit ovat toimineet hyvin ja ainoa toimenpide siivouksen lisäksi on ollut hajulukkojen säännöllinen vaihto. Hajulukkojen kustannukset ovat aiheuttaneet lisäkustannuksia, mutta niin teki myös vedellisten urinaalien huuhtelulaitteiden paristovaihto parin vuoden välein.

Jörgen kertoi että käyttäjiltä on tullut hyviä kokemuksia ja että urinaalit ovat toimineet jo 2,5 vuotta ongelmitta. Suurta vedensäästöä ei ole huomattu Arcadan kulutuksessa, mutta se johtuu myös pitkälti talon vaihtelevasta ja epämääräisestä vedenkulutuksesta vuodesta toiseen.

6 YMPÄRISTÖLUOKITUKSIA

Rakennusten ekologisuus on tullut yhä tärkeämmäksi nykypäivän rakentamisessa. Näin ollen on kehitetty erilaisia sertifiointijärjestelmiä, jotka palkitsevat ekologisesti rakennettuja taloja. Vedettömät urinaalit ovat ottaneet paikkansa ekologisten rakennuksien suunnittelussa ja toteutuksessa. Yksi tapa saada korkeampi sertifiointi rakennukselle, on vähentää veden kulutusta.

Suomessa toimiva Green Building Council Finland on yhdistys, jonka tarkoituksena on kerätä kiinteistö- ja rakennusalaalla olevat ammattilaiset yhteen yhteiseen järjestöön. Järjestön päätehtäviä ovat rakennuksien ympäristöluokitusten edistäminen ja kestävä kehitys rakennetussa ympäristössä. (Green Building Council Finland, 2015)

6.1 LEED

Leadership in Energy and Environmental Design on Amerikassa alkanut sertifiointijärjestelmä jota johtaa U.S. Green Building Council (USGBC). LEED on kansanvälisesti käytetty sertifiointijärjestelmä, jonka periaate perustuu pistemääriin joilla palkitaan ra-

kennuksia niiden ekoloogisesta suorituskyvystä. Maksimi pistemäärä on 110 josta 10 lisäpistettä on mahdollista saada jos rakennuksessa on käytetty jotain innovoivaa teknologiaa. LEED sertifiointi on jaettu neljään eri tasoon jotka jakautuvat: sertifioitu 40–49 pistettä, hopea 50–59 pistettä, kulta 60–79 pistettä ja platina 80+ pistettä.

Sertifiointijärjestelmä on vuosien varrella kehittynyt ja uusiutunut, tämän päivän versio on LEED v4 jonka otettiin käyttöön vuonna 2013. (U.S. Green Building Council, 2013)

LEED luokitusta voidaan hakea eri luokkiin riippuen rakennuskohteen muodosta.

- BD+C, Building Design and Construction, Kohteen suunnittelu ja rakentaminen
- ID+C, Interior Design and Construction, Sisätilojen suunnittelu ja rakentaminen
- O+M, Building Operations and Maintenance, Rakennuksen käyttö ja huolto
- ND, Neighborhood Development, Lähiympäristö
- HOMES, Homes, Kodit

Vedensäästön osuus ja mahdolliset pisteet eri tasoissa ovat riippuvaisia siitä kuinka paljon puhtaan juomaveden kulutusta pystytään vähentämään verrattuna tavallisiin vesikalusteisiin. Vedenkulutusta tulisi vettä säästävillä vesikalusteilla vähentää ainakin 25 % verrattuna perinteisillä vesikalusteilla suunniteltuun rakennukseen. Vertailukohtana on että vedellinen urinaali käyttää 3,8 litraa/huuhtelu. (U.S. Green Building Council, 2013, p. 267)

Pistemäärät ovat kuitenkin riippuvaisia kokonaisvedenkulutuksesta ja sen takia ei pystytä luomaan ainoastaan vedettömillä urinaaleilla tarvittavia säästöjä. Riippuen mihin rakennusluokkaan haetaan LEED sertifiointia, vaihtelee pistemäärät 25–50% vedensäästöosuudesta esim. 1-6 (BD+C) ja 2-12 (ID+C). (U.S. Green Building Council, 2015)

Kokonaisuudessa tulisi koko rakennukselle valita sellaisia vesikalusteita joiden vedenkäyttö on tavallista vähäisempää jotta saadaan korkeita pisteitä LEED vedensäästö osuudesta. Vaihtoehtoinen ratkaisu on esim. wc-kalusteiden huuhtelu puhdistelulla sadevedellä. Tämä on yksi innovointi jolla voidaan saada lisää LEED pisteitä. (U.S. Green Building Council, 2015)

6.2 BREEAM

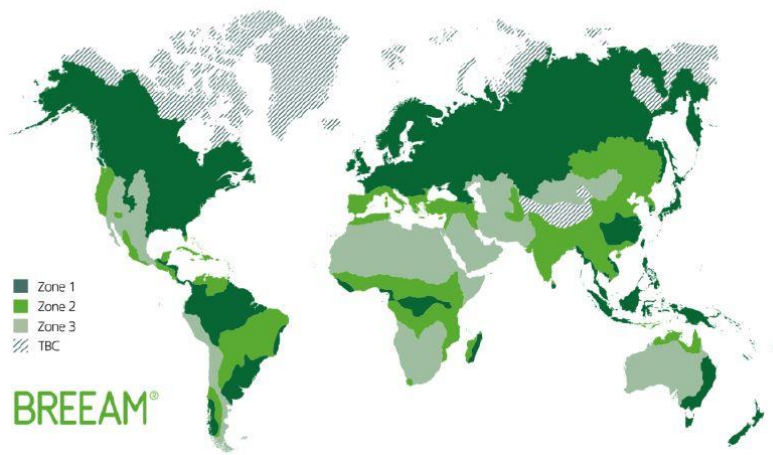
Building Research Establishment Environmental Assessment on suurilta osin samankaltainen luokitusjärjestelmä kuin LEED. BREEAM on kehitetty Iso-Britanniassa ja se on tullut markkinoille vuonna 1990, eli noin 10 vuotta aikaisemmin kuin LEED. BREEAM on jaettu luokituksiin, jotka ovat riippuvaisia kohteiden käyttötarkoituksesta. (Sleeuw, 2011, p. 4)

Kun kyse on kansainvälisestä luokitusjärjestöstä, ovat vedensäästönosuudet jaettu eri alueittain maailmalla ja vedensäästö vaatimukset ovat riippuvaisia alueen sääolosuhteista. Saadakseen korkeammat pisteet vedensäästöistä on rakennuksessa oltava joko harmaanveden tai sadevesien uusiokäyttömahdollisuus vesikalusteissa, jotka eivät tarvitse puhdasta juomavettä toimiakseen, kuten urinaali, wc tai pihojen kastelujärjestelmää. BREEAM:lla ja LEED:lla on molemmilla vertailuvesikalusteita, joilla saadaan prosentuaalinen ero verrattuna vähän vettä kuluttaviin vesikalusteisiin. BREEAM:in vertailuarvo yhdelle urinaaleille on 10 litraa/kulho/tunti, kahdelle tai useammalle urinaaleille on 7,5 litraa/kulho/tunti. Urinaalien tarvitseman huuhtelumäärän perusteella määritellään mihin tasoon kyseiset urinaalit yltävät (tasot 1-5). Yhdessä sademääräalueista saatujen tietojen kanssa pystytään määrittelemään ansaitut pisteet yhteenlaskutaulukon mukaan. BREEAM:in pisteiden määrittely tapahtuu siten prosentuaalisesti jokaista tarkastusluokkaa kohden. Veden osuus kokonaispistemäärästä on 6 %. Lopullisella pistemäärällä arvioidaan rakennuksen tasoa, Hyväksytty $\geq 30\%$, Hyvä $\geq 45\%$, Erittäin hyvä $\geq 55\%$, Erinomainen $\geq 70\%$, Kiitettävä $\geq 85\%$. (Sleeuw, 2011, p. 7)

BREEAM:in eri luokkia ovat:

- BREEAM Communities, Alueita
- BREEAM New Construction 2011, Uusia rakennuksia
- BREEAM Code for Sustainable Homes, Kestäviä asuinrakennuksia
- BREEAM In Use, Käytössä oleva rakennus
- BREEAM Refurbishment, Kunnostusrakennukset

World map of BREEAM precipitation zones



Kuva 19. BREEAM sademäärän alueet. (Building Research Establishment Assessment Methodology, 2014, p. 210)

Taulukko 2. BREEAM vedenkulutustasojen vertailutaulukko. (Building Research Establishment Assessment Methodology, 2014, p. 207)

Component		Baseline	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5	Unit
WC		6	5	4.5	4	3.75	3	Effective flush volume (L)
Wash hand basin taps		12	9	7.5	4.5	3.75	3	Volume (L/min)
Showers		14	10	8	6	4	3.5	Volume (L/min)
Baths		200	180	160	140	120	100	Volume (L)
Urinal (2 or more urinals)		7.5	6	3	1.5	0.75	0	Volume (L/bowl/hr)
Urinal (1 urinal only)		10	8	4	2	1	0	Volume (L/bowl/hr)
Greywater /rainwater	Precipitation zone 1	0	0	0	25	50	75	% of WC/flushing demand met using recycled non potable water
	Precipitation zone 2	0	0	0	0	25	50	
	Precipitation zone 3	0	0	0	0	0	15	
Kitchen tap:kitchenette		12	10	7.5	5	5	5	Volume (L/min)
Kitchen taps:restaurant (pre-rinse nozzles only)		10.3	9	8.3	7.3	6.3	6	Volume (L/min)

Taulukko 3. BREEAM vedenkulutustasojen ja sadevesialueiden vaikutusta pisteisiin. (Building Research Establishment Assessment Methodology, 2014, p. 209)

Precipitation zone	Credits	Precipitation zones 1 and 2		Precipitation zone 3
Greywater and rainwater level achieved				
Overall component level		4	5	5
Baseline	0 credits	1 credit	2 credits	1 credit
Level 1	1 credit	2 credits	3 credits	2 credits
Level 2	2 credits	3 credits	4 credits	3 credits
Level 3 or 4	3 credits	4 credits	5 credits	4 credits
Level 5	4 credits	5 credits		

6.3 EU ecolabel

Euroopan komission on laatinut ohjeistavan raportin, jossa on määritelty vaatimukset ja testimenetelmät tulevalle EU-ecolabel luokitukselle vedettömille urinaaleille. Raportissa käy ilmi vaatimukset, joiden pohjalta tuotteille voidaan myöntää EU-ecolabel leima. Näitä ovat mm. kuormitustesti, viemärin virtaustesti, tiiviystesti sekä takaisinvirtauksen estotesti ilmalle sekä vedelle. Ohje antaa hyvän kuvan siitä, mitä kriteereitä laadukkaan vedettömän urinaalin tulisi täyttää. Tarkoituksena on kehittää luokitus jolla voidaan testata vedettömät urinaalit samankaltaisella tavalla kuin olemassa olevilla EN-standardien testausmenetelmillä luokitellaan vedelliset urinaalit. Ohjeessa halutaan myös kehottaa valmistajia kehittämään laadukkaita saniteettituotteita, jotka olisivat helposti verrattavissa valmistajien välillä. (Gently, et al., 2013)

Testauksessa sovellettaisiin vastaavia standardien testausmenetelmiä kuin vedelliselle urinaaleille mm.

- Seinäurinaaleja koskeva standardi on EN 13407 Seinäurinaalit. Toiminnalliset vaatimukset ja testausmenetelmät.
Standardin testeillä koetellaan urinaalia kestävyyttä paino- sekä tiiviyskokeella.
- Saniteettilaitteita ja pesualtaita koskeva standardi on EN 14688 Saniteettilaitteet. Pesualtaat. Toiminnalliset vaatimukset ja testausmenetelmät.

Standardin testeillä koetellaan urinaalin ja viemärin toimintaa virtaustesteillä.

- Viemärointiä koskevat standardit ovat: EN 1253-1 Gullies for buildings. Part 1: Requirements. EN 1253-2 Gullies for buildings. Part 2: Test methods. Standardin testeillä koetellaan hajulukkojen ilma - ja nesteen takaisinvirtauksen pitävyyttä. Lisäksi suoritetaan tiiviys- ja paineistuskoe.

7 SAAVUTETTAVAT SÄÄSTÖT

Kun vedettömät urinaalit yleistyvät ja kehittyvät yhä toimivammiksi, on mahdollista, että tulevaisuudessa vedettömät urinaalit korvaavat vedelliset urinaalit. Suomen rakennusmääräyskokoelman osassa D1 ei ole mainittu miten vedetön urinaali tulisi mitoittaa tai suunnitella. D1:n mukaan tulisi urinaalin suunnittelussa käyttää veden normivirtaamana huuhteluventtiilillä 0,4 dm³/s ja huuhteluhanalla 0,2 dm³/s. Viemärit suunnitellaan urinaalin normivirtaamalle joka on huuhteluventtiilillä 0,6 dm³/s ja huuhteluhanalla 0,3 dm³/s. (Ympäristöministeriö, 2007, pp. 35, 47)

Rakennuksessa jossa on vedettömiä urinaaleja, on pienempi veden ja viemärin virtaama verrattuna vedellisillä urinaaleilla varustettuun vastaavaan kohteeseen. Suunniteltaessa vedettömiä urinaaleja rakennuksiin, tulee suunnittelijalle vastuu siitä, miten lopputulos käytännössä tehdään. Jos rakennuksen vedettömät urinaalit suunnittelisi D1:n ilmoittamalla virtaamalla, tulisi mitoitettun viemärin normivirtaaman summa olemaan suurempi kuin todellinen virtaama.

Mikäli vedettömien urinaalien virtaamat mitoitettaisiin lähemmäksi nollaa dm³/s:ssa, tulisivat virtaamat vastaamaan tarkemmin todellisuutta. Tämän seurauksena vesijohtojen koot voisivat mahdollisesti muuttua vähäisemmän käytön myötä. Samalla poistuisi myös urinaalien kytkentäjohdot ja niiden vaatima asennustyö. Pienemmillä runkojohdoilla saataisiin myös vesijohtojen materiaalikustannukset pienemmiksi. Runkojohdojen asennustyökustannukset pysyisivät kuitenkin samana.

Suunnittelussa ja kustannuksenlaskennassa olisi syytä ottaa huomioon, onko kyseiseen kohteeseen tulossa vedellisiä vai vedettömiä urinaaleja. Urakkalaskennassa voi esiintyä

eroja sillä vedettömän urinaalin suunnittelu on tavallisen saniteettitilan suunnitellusta poikkeavaa. Monien kohteiden suunnittelussa on esiintynyt kuitenkin epävarmuutta ja ennakkoluuloja vedettömien urinaalien toimivuutta kohtaan ja jokaiseen urinaaliin viereen on tehty varaus vesipisteelle, jos tulevaisuudessa vaihto vedellisiin urinaaleihin olisi ajankohtaista. Tämä nostaa wc-tilan kokonaishintaa. Jos kyseinen toimenpide jätettäisiin pois, olisi tulevaisuudessa kuitenkin mahdollisuus tehdä vaadittavat putkiasennukset pinta asennuksena, mikäli vaihto vedellisiin urinaaleihin olisi tarpeen.

Jos lähtökohtana on, että urinaalit toimisivat ilman vettä alusta alkaen esim. uudisrakennuksessa, tulisi suunnitteluvaiheessa ottaa huomioon suunnitellaanko vesi- ja viemärirunkojohdot varauksella vai ilman. Mikäli runkojohtojen virtaus mitoitetaan niin että urinaalien virtaus on nolla dm^3/s , voi se olla jälkikäteen vaikeaa ottaa tarvittava virtaus käyttövesiputkesta jos vaihto vedellisiin urinaaleihin tulisi ajankohtaiseksi.

Mahdollisia säästöjä voisi syntyä:

- Urinaalin vesipisteeseen tarvittavien materiaalien ja asennuksen poistumisesta
- Huuhtelumahdollisuuden poistettua, voisi runkovesiputkiston koko muuttua
- Normivirtaaman vaikutus viemäriverkoston kokoon
- Rakenteelliset työt, seiniin ja kattoihin

Ylimääräisiä kuluja voivat olla:

- Tarpeellisesta viemärituuletukseen tulevasta materiaalista sekä asennuksesta

8 VAIKUTUS MITOITUKSEEN

8.1 Kohde

Kohteeksi olen valinnut ammattikorkeakoulu Arcadan rakennuksen, jossa on vuonna 2012 vaihdettu 19 kappaletta vedellisiä urinaaleja vedettömiin urinaaleihin. Kiinteistön ylläpitoa hoitaa yritys nimeltä Arcada Nova, jonka johtajana toimii Jörgen Wiik. Wiikin kautta olen saanut käyttööni ammattikorkeakoulu Arcadan koulu rakennuksen vedenku-

lutus tilastot sekä muita tarpeellisia tietoja vedenkulutuksesta. Opetushallinnon tilastopalvelusta olen saanut käsiini lukumäärän miehistä jotka opiskelevat kyseisessä koulussa. (Opetushallinnon tilastopalvelu, 2015) Tutkimuksessa ei ole otettu huomioon talossa työskentelevää henkilökuntaa. Rakennuksessa on suurkeittiö sekä uima-allas, joilla on omia vesimittareita kulutuksen erottamiseksi rakennuksen kokonaiskulutuksesta.

8.2 Veden kulutus

Ammattikorkeakoulu Arcadan kiinteistön veden kulutuksessa tulisi huomioida pari tärkeää asiaa koskien vedenkulutusta. Koska kyseessä on koulu, tapahtuu suurin kulutus elotoukokuun välisenä aikana ja urinaalien käyttöä voidaan verrata ainoastaan miesten lukumäärän mukaan. On vaikeaa arvioida kuinka monta miestä keskimäärin rakennuksessa on, sillä tämä riippuu eri opinto-ohjelmien aikatauluista yms. Tutkimuksen tavoite on saada suuntaa antava arvio millaisista vedensäästöistä on kyse.

Ammattikorkeakoulu Arcadan vuotuinen vedenkulutus poislaskettuna uima-altaan sekä suurkeittiön kulutus oli n. 5200 m³ vuonna 2014. Vuonna 2012 kesällä asennettujen vedettömien urinaalien jälkeen todettiin, että rakennuksen vedenkulutus vähensi n. 139 m³ edellisen vuoden kulutukseen verrattuna. Tilastokeskuksen mukaan miesopiskelijoiden määrä Arcadassa vähensi myös 4,48 prosenttia vuonna 2011–2012. Vuonna 2012–2013 väheni vedenkulutus n. 143 m³, miesopiskelijoiden vähentyessä 11,08 prosenttia. Vuosien 2013–2014 aikana väheni vedenkulutus n. 285 m³, mutta vertailuksi ei ollut saatavilla vuoden 2014 miesopiskelijoiden määrää. Mies opiskelijoiden osuus ammattikorkeakoulu Arcadan opiskelijoiden kokonaismäärästä on vuosina 2012–2013 ollut 1110–987 henkilöä. (Opetushallinnon tilastopalvelu, 2015)

On myös todettava, että tutkimuksen lyhyt aikaväli 2012–2014 ei ole riittävä todistamaan miten rakennuksen vedenkulutus olisi näyttäytynyt samoina vuosina vedellisillä urinaaleilla. Lisäksi haastattelussa Jörgen Wiikin kanssa selvisi että piha-alueiden kastelu ke-säisin ja vuotuinen uima-altaan vedenvaihto tapahtuvat luultavasti vesipisteestä joka on päävesimittarin takana.

Ehkä parempi tapa saada selville vedensäästöt vedettömillä urinaaleilla verrattuna vedellisiin on vertailla hajulukkojen vaihtovälejä. Tätä pystyy tarkistamaan vain kohteessa jossa on ollut jo jonkin aikaa käytössä vedettäviä urinaaleja. Ammattikorkeakoulu Arcadassa käytössä oleville 18 vedettömälle urinaalille on vaihdettu yhden vuoden aikana hajulukkopatruuna 48 kertaa.

Jos jokainen hajulukko on kestänyt valmistajan ilmoittaman vähimmäiskäyttö määrän (eli noin 8000 kertaa) olisi Arcadan kiinteistön vuotuinen vedensäästö vedettömillä urinaaleilla olla noin 768 m³ vuodessa, jos vesiurinaalin huuhtelussa käytettäisiin kaksi litraa/huuhtelu. Tietoa siitä kuinka monen käyttökerran jälkeen hajulukot on vaihdettu, ei ole. Tämä voi tarkoittaa että lukot on voitu vaihtaa myös aikaisemmin kuin valmistaja on suositellut.

Varmaa on kuitenkin se, että Arcadan rakennuksessa on säästetty merkittäviä määriä juomavettä vedettäviin urinaaleihin siirtymisen jälkeen. Tarkkaa arviota ei voida sanoa, sillä vedensäästö on kiinni käyttäjien määrästä. Kohteessa missä kokonaiskulutus on suuri ja vaihteleva, voi olla hankalaa erottaa urinaalien tuottamia vesisäästöjä. Jos vedellinen urinaali keskimäärin kuluttaa noin 2 litraa/käyttö on selvää että vedensäästöt ovat merkittäviä. (Gently, et al., 2014, p. 57)

8.3 Vesi- ja viemärijärjestelmän mitoitusvertailu

Ammattikorkeakoulu Arcadan rakennus suunniteltiin alun perin toimimaan vedellisillä urinaaleilla. Urinaalit vaihdettiin vuonna 2012 vedettömiksi ja nyt on jokaisen urinaalin yläpuolella tulpattu ylimääräinen vesipiste. Olen tutkinut Arcadan kiinteistön vesijohtopiirustuksia ja laskenut millaisista säästöistä voisi olla kyse, jos Arcada rakennettaisiin uudestaan ilman urinaalien vesikytkentäjohtoja.

Arcadan wc-tilat on sijoitettu suurimman osaksi päällekkäin kolmeen kerrokseen. Keskellä talossa olevissa wc-ryhmässä on yhteensä jokaisessa kerroksessa neljä wc-tuolia, kahdeksan lavuaaria ja kaksi urinaalia. Jokaisen kerroksen wc-ryhmässä olevien vesikalusteiden yhteenlasketut kylmän veden normivirtaamat ovat 2,1 dm³/s joista wc 0,4 dm³/s,

pesualtaat 0,8 dm³/s, ja urinaalit 0,8 dm³/s. Urinaalit huuhteluventtiileineen vaativat suurimman virtaaman.

Ammattikorkeakoulu Arcadan rakennuksessa on yhdeksäntoista urinaalia, joista yksi ei ole käytössä. Jokaiselle urinaalille asennettu vesipisteen kytkentäputki on tehty 18 mm Pex-muoviputkella sekä asennusrasiolla. Vertaillen vedellisiin urinaaleihin vaadittavia putkia ja tarvikkeita, olen tukkumyymälä Onnisen Onnshop sivuilta katsonut hintoja eri LVI-tuotteista saadakseen käsityksen kokonaiskustannuksesta. Vedettömien urinaalien hinnat on Urimatin maahantuojan (Novosan) hintatietoa. Hinnat sivuilta ovat bruttohintoja ja ilman arvonlisäveroa.

- Urinaalikulho: 250,00 €
- Huuhtelulaite: 258,83 €
- Suoraliitin suluin peitelappoineen: 37,70 €
- Hanakulmarasia: 33,90 €
- Pex-käyttövesiputki 18mm: 4,13 €/m, (3 m)
- Kytkentäliittimiä runkojohtoon: arvioitu n. 50,00 €
- Kytkentäjohtoon asennustyö: arvioitu n. 80,00 €

Yhteensä n. 722,82 €/asennettu vedellinen urinaali

Vedetön urinaali: 495,00 € (IDO, Onninen), 538,00–1128,00 € (Urimat, Novosan)

Tutkiessani ammattikorkeakoulu Arcadan kylmän runkovesiputkien kokoja ja virtaamia, totesin että suurin osa runkojohdoista pysyisi samankokoisina vaikka rakennuksen vesijohdot mitoitettaisiin vedettömille urinaaleille virtaamalla 0 dm³/s. Minulla oli käytössäni Arcadan vesi- ja viemärien piirustukset ja virtauksen laskemiseen käytin D1:n mitoitus-taulukkoa. Arcadan keskellä talossa olevien wc-ryhmien runkovesiputket olivat mitoitettu niin niukasti, että urinaalien virtaaman poisjättäminen kokonaisvirtaamasta ei riittänyt pienentämään runkoputkien kokoa. (Ympäristöministeriö, 2007, p. 42)

Urinaalien viemärit oli sijoitettu wc-tilojen viereen, mikä vaikuttaa siihen että DN 100 kokoista viemäriä on käytetty viettoviemärinä wc-tuolista ja urinaalin viemäriyhteet on tehty DN 70 putkella viettoviemärin sivuun. Yhdyttäessä runkoviemäriin ovat kokonaisvirtaamat jo niin suuria, että urinaalilla on erittäin pieni vaikutus kokonaisuuteen. Urinaaliin olisi voitu käyttää DN 50 kokoista viemäriä, mutta hintatasoltaan DN 70 ja DN 50 ovat samanlaisia. Monet suunnittelijat sekä asentajat suosivat mieluummin DN 70 viemäriä pienimmäksi mahdolliseksi käytettäväksi putkeksi. Ainoastaan erikoistapauksissa käytettäisiin DN 50 kokoista viemäriä esim. tilanpuutteen vuoksi tai pinta-asennuksissa.

9 ELINKAARIKUSTANNUSLASKELMA

EU:n tutkimuksen mukaan syntyy huomattavia eroja kun vertaillaan vedellisten ja vedettömien urinaalien elinkaarikustannuksia. Vesikustannusten vuositasolla ei ole kyse huomattavista summista, mutta kokonaisuudessa se kasvaa merkittäväksi. Tutkimuksessa on todettu, että urinaali kestää keskimäärin 22,5 vuotta ennen kuin se on vaihdettava. Usein vaihto johtuu enemmän siitä, että urinaalit uusitaan tietyin väliajoin samalla kun tehdään pintauudistuksia. (Gently, et al., 2014, p. 29)

Vedellisen urinaalin elinkaarikustannuslaskelman on arvioitu olevan noin 2800 € josta suurin kustannus n. 2100,00 €, on vedenkulutusmaksuja. Urinaalin hankintahinnan on laskettu olevan n. 375,00 €, asennus 100,00 €, huolto 200,00 €, puhdistusaineet 35,00 € ja sähkö (patterit anturiin) 35,00 €. Hinnat ovat keskimääräisiä arvoja EU-alueelta ja hinnat ovat suuntaa antavia. Tutkimuksessa näytetään kuinka iso vaikutus vedenkulutuksella on elinkaarikustannuksissa. (Gently, et al., 2014, p. 51)

Vedettömien urinaalien elinkaarikustannuslaskelmasta puuttuu tietysti vedenkulutus, joka vähentää huomattavasti kustannuksia. Vedettömän urinaalin kustannukset muodostuvat urinaalin hankinta hinnasta 325,00 €, asennuksesta 100,00 €, huollosta 200,00 € sekä siivouksessa käytetystä vedestä ja puhdistusaineista 60,00 €. Yhteensä elinkaarikustannuksia tulee n. 685,00 €. (Gently, et al., 2014, p. 51)

Raportissa on arvioitu että vedettömien urinaalien osuus EU-alueen markkinoilla on tällä hetkellä n. viisi prosenttia. Tämänkaltaisen arvion mukaan elinkaarikustannuslaskelma

saa suuren merkityksen, kun ajatellaan mahdollisuuksia säästöihin ja ympäristöystävällisempiin ratkaisuihin. Jos tulevaisuudessa Euroopassa nähdään enemmän vedettömiä urinaaleja, tarkoittaa se noin 2100,00 euron säästöjä elinkaarikustannuksissa yhtä vedellistä urinaalia kohden. Tutkimuksen perustella voidaan päätellä millaisista säästöistä on kyse, kun ilmenee että EU-maissa on arvioiltaan 44,3 miljoonaa urinaalia joista noin 95 prosenttia on vedellisiä. (Gently, et al., 2014, p. 27)

Raportissa ei kuitenkaan ole otettu esiin erityyppisten vedettömien urinaalien lisäkustannuksia. Riippuen mallista tulee lisäkustannuksia mm. nestelukon erikoisnesteestä, neste- ja hajulukon vaihtopatruunoista ja yksisuuntaventtiilin uusimisessa. Näiden hintaa eroaa paljon valmistajasta toiseen ja voi olla yksi niistä suurimmista kuluista jotka syntyvät vedettömillä urinaaleilla. Valmistajilla on ajatuksena luoda tuote, joka pitää huolen siitä että asiakkaat ostavat vain saman valmistajan varaosia ja vaihtopatruunoita. Tietty valmistajat ovat kuitenkin saaneet itselleen kilpailevia valmistajia, jotka valmistavat yleis-mallisia hajulukkoja edullisempaan hintaan.

10 JOHTOPÄÄTÖKSET

Vedettömät urinaalit ovat yleistymässä ja suuri vaikutus tähän kehitykseen on ollut valmistajilla itse. EU-tasolla ei löydy mitään mikä pakottaisi vedettömien urinaalien valmistajat tiettyyn laadunvarmistukseen. Ala on kuitenkin herkkä ja vedettömien urinaalien valmistajat ovat olleet kovan paineen alla siitä asti kun tuote yleistyi markkinoilla noin 15 vuotta sitten. Silloin monet asiat olivat vielä epäselviä, kuten siivousmenetelmät ja siivousaineet, jotka aiheuttivat vedettömien urinaalien nopean nousun huonoon valoon. Kova vastarinta ja kritiikki vedettömiä urinaaleja vastaan pakotti valmistajat kehittämään tuotteitaan. Nykyään on markkinoilla parempia ja toimivampia urinaaleja sekä niille räätälöityä siivousmenetelmiä ja -aineita.

Siivousmenetelmät ja säännöllinen huolto on ollut ehkä tärkein asia, joka auttoi vedettömät urinaalit kuluttajien hyväksyntään. On todettavissa että väärin tehty siivous voidaan helposti laittaa vedettömien urinaalien viaksi. On siis äärimmäisen tärkeää että siivous ja huolto suoritetaan juuri niin kuin valmistaja ilmoittaa, ja huomioitavaa on myös eri valmistajien erilaiset siivoustoimenpiteet riippuen haju- tai nestelukontyyppistä.

Vedettömiin urinaaleihin soveltuvia putkistomateriaaleja ei ole tutkittu. EN-standardien johdosta on kuitenkin hyviä testausmenetelmiä joilla on varmistettu, että markkinoilta löytyy vain korkeanlaatuisia tuotteita. Jokaiseen kohteeseen johon suunnitellaan vedettömiä urinaaleja, vaaditaan myös erilaisia palo- ja ääniominaisuuksia viemäriputkelta. Lähikohtaisesti suunnitellaan palo- ja äänivaatimusten mukaan, kohteessa missä suunnitellaan pystyy itse vaikuttamaan käytettyihin putkimateriaaleihin, tulisi pari tärkeää asiaa pitää mielessä. On todettu että vedettömät urinaalit aiheuttavat uriinin sakkautumista viemäriputken seinämiin ja pohjaan. Tämän takia tulisi uriinin viettoviemärit olla niin lyhyitä kuin mahdollista ja tarpeellisella kaadolla, vähintään 2 %. Kun uriini jää kiinni viemäriin se synnyttää mikrobiologista käyntiä joka voi olla pahaksi metalliselle putkelle, johtuen mahdollisesta mikrobiologisesta korroosiosta putkessa. Samalla aiheutuu viemäriin olevasta lietteestä rikkivetyjen vapautumista. Rikkivedyt aiheuttavat myös korroosiota mutta ongelmasta pääsee eroon tarpeellisella viemärintuuletuksella.

Vedelliselle ja vedettömälle urinaaleille tulee suorittaa aika ajoin viemäriinpuhdistusta. Arcadan talossa, jossa viemärikuvaus suoritettiin, oli hyvä esimerkki kuinka paljon lietettä syntyy parissa vuodessa. Yhdessä viemäriputkessa todettiin vääränlainen kaato joka oli aiheuttanut isomman kertymän erityisesti viemäriputkikäyrään. Tällaiset rakennusvaiheen asennusvirheet voidaan helposti säilyttää vedettömien urinaalien syyksi. Arcadan kohdalla arvioisin että kyseiset tarkistettut viemärit olisivat varmasti toimineet hyvin vielä pari vuotta ilman toimenpiteitä. Oma näkemykseni on, että viemäriinpuhdistus olisi hyvää tehdä 3-4 vuoden välein vedettömille urinaaleille jotta taataan viemäriin toimivuus ongelmitta. Viemäriinpuhdistuksessa tulisi käyttää kahta eri puhdistustapaa: kovan kertymän poistamiseksi jonkunlainen kovempi pyörivä harja ja pehmeään lietteen poistamiseksi vedellä toimiva korkeapaine puhdistusmenetelmä.

Kun haetaan ympäristöluokituksia rakennuksille, on vedetön urinaali hyvä esimerkki siitä, mikä auttaa saavuttamaan halutun ympäristöluokitustason. Vedetön urinaali ei itsestään anna mitään lisäpisteitä, vaan kokonaisuuskulutukseen liittyvät vedensäästöt ovat ne jotka ratkaisevat ansaitut pisteet ja eri tasot. Ympäristöluokitukset näyttävät kuitenkin hyvää suuntaa rakentamiselle joilla saadaan rakennukset yhä ympäristöystävällisemmäksi.

Vedettömällä urinaalilla voidaan saada aikaiseksi isoja veden- ja rahansäästöjä. On kuitenkin todettavissa että monet valmistajat haluavat lukita käyttäjät kiinni heidän tuotteensa ja erityisesti haju- tai nestelukkojen vaihtopatruunoiden uusimisessa. Verrattuna elinkaarikustannuksiin ovat veden- ja rahansäästöt suurempia kuin vaihtopatruunoista syntyvät kustannukset, siksi tuote on taloudellisesti kannattava sekä käyttäjälle että valmistajalle.

Kun suunnitellaan kohteeseen vedetöntä urinaalia, on hyvä muistaa että asiakkaille on tärkeintä veden- ja rahansäästö. Siksi on tärkeää valita sellainen tuote joka tarvitsee harvoin vaihtopatruunoiden uusimista tai nestelukon nesteen vaihtamista. Tulisi myös huomioida korkeammat siivouskustannukset huollettavissa ja puhdistettavissa neste- tai hajulukko malleissa verrattuna vaihtopatruuna malleihin. Olisi hyvää selvittää myös kuinka hyvin siivous- ja huoltopalvelut toimivat kyseiselle tuotteelle ja kuinka helposti varaosat ovat saatavilla.

11 SAMMANFATTNING PÅ SVENSKA

Den vattenlösa urinalens första modeller uppfanns redan år 1891 av Mr. Beetz från Österrike, det räckte ändå nästan hundra år förrän den skulle bli accepterad hos användarna. De flesta vätskelåsen i dagens vattenlösa urinalmodeller grundar sig på den första modellen gjord av Mr. Beetz, men p.g.a. en stor utveckling under början av 1990-talet fick de vattenlösa urinalerna mera acceptans samt flera nya företag grundades. Tack vare utvecklingen av vätske- och stanklåset, använder i dagens läge många tillverkare helt olika system gällande vätske- och stanklås. Föregångare är bl.a. företaget Hepworth som på 90-talet utvecklade en självslutande envägsventil av gummi. Dessa envägsventiler är vanliga i Europeiska avloppssystem, men inte tillåtna i Amerika, eftersom deras lagstiftning kräver vätskefyllda vätskelås mellan avloppssystemet och sanitetsrummet. Urinaler betraktas oftast menade för män, men år 2009 introducerades på marknaden en urinal av Uridan, som kan användas av både män och kvinnor.

Det går att dela upp vattenlösa urinaler i två huvudgrupper: nya vattenlösa urinaler samt modifierade gamla vatten urinaler. Den nya vattenlösa urinalen är en ny produkt som

består av urinalskålen samt tillhörande stanklås. Denna produkt används främst i nybyggnader eller vid utbyte av gamla uttjänta vatten urinaler. Vid modifiering av gamla vatten urinaler, kan man omvandla dessa till vattenlösa urinaler, genom att byta deras stanklås. Genom byte av stanklåset samt borttagning av vattenspolningen, fås en vattenlös urinal för betydligt billigare pris än att byta ut hela urinalen. Det finns även en tredje modell av vattenlösa urinaler som fungerar med undertrycksventilerat avloppssystem, men denna modell är sällsynt.

Vattenlösa urinaler behandlas i väldigt få bestämmelser och standarder. De flesta bestämmelserna behandlar endast vatten urinaler och täcker inte området över vattenlösa urinaler. Exempelvis så uppfyller standarden EN 80 alla väggurinalers anslutningsmått och riktlinjerna för både vatten och vattenlösa urinaler. CE-märkning och dess bestämmelser gäller inte för vattenlösa urinaler eftersom de inte tillhör en harmoniserad standard.

Olika material inverkar vid valet av lämplig urinal till fastigheten. Beroende på vad som fastigheten används till, bör man noga välja material med tanke på hållbarhet och användargrupp. Beroende på designen av urinalen, kan man förhindra illdåd samt nedklottring med pennor eller färg. En urinal med runda hörn och inga kanter som man kan ta i, är både svårare att förstöra samt lättare att hålla ren. Det finns vattenlösa urinaler i porslin, rostfri metall, plast och kompositmaterial. De vanligaste modellerna i Finland är gjorda i kompositmaterial med oftast en smutsavstötande ytbeläggning, samt porslinsmodeller. De urinaler som är gjorda utav plast, är betydligt billigare än de andra produkterna. Urinaler i plast placeras oftast på platser, var som utseende inte är av stor betydelse och priset är viktigast vid val av modell.

Den vanligaste modellen av vattenlösa urinaler är en en-användares väggurinal. Det finns även andra modeller på marknaden men väggurinalen är populärast av många olika orsaker. Tack vare utformningen av urinalskålen har man minimerat stänket av urin, eftersom man inte har behövt ta i beaktande vattenspolningen i urinalskålens design. Med de andra modeller som ex. vattenlös väggrännsurinal, kvarstår stänkproblemen liksom i vanliga vattenspolande väggrännsurinaler.

Den viktigaste delen i en vattenlös urinal är stank- eller vätskelåset. Beroende på tillverkare och modell så skiljer sig stank- eller vätskelåsen väldigt mycket från varandra. Det finns bl.a. vätskelås, mekanisk envägsventil i bytespatron, flat gummi envägsventil, gardinventil i bytespatron, hydrostatiskt bytespatron, mikrobiologisk bytespatron med sanitet sten, bytespatron med envägsventil med inbyggd kemisk- och mikrobiologisk sanitetstens samt gemensamt vätskelås i undertrycksventilerat urin-avloppssystem.

Vätskelåsen finns i både utbytespatroner och i tvättbara modeller, beroende på tillverkare och urinalmodell. I vätskelåset hålls en lättare vätska som flyter ovanpå urinen. Denna vätska håller lukten borta från urinen och avloppet, och behöver med regelbunden intervall fyllas på eller bytas ut. Modeller som är utrustade med en utbytbar vätskepatron klarar färre användningsgångar än ett tvättbart vätskelås. Fördelen med en utbytbar patron, är att underhållet av en sådan urinal är lättare, men nackdelen är att vätska bör fyllas på och patronen förnyas oftare än den tvättbara modellen.

Modeller med utbytbara patroner utrustade med mekanisk envägsventil, finns tillgängliga för huvudsakligen vattenlösa urinalmodeller som ursprungligen använder utbytbara vätskelås. Den mekaniska ventilen släpper genom vätska till avloppssystemet och slutar sedan förhindrande att lukt tränger in i rummet. Modellen är känslig för smuts som kan hindra ventilen att slutas vilket leder till luktproblem. Den flata gummi envägsventilen är även en typ av mekanisk ventil. Den flata gummiventilen skiljer sig dock väldigt mycket från den utbytbara patronen eftersom gummiventilen bör rengöras och kan sedan återanvändas. Gummiventilen är liksom det tvättbara vätskelåset hållbarare och billigare, men betydligt smutsigare att underhålla än de modellerna med utbytespatroner. Gummiventilen finns även i en integrerad modell som även använder kemisk- och biologisk sanitetsten. Denna finns som utbytespatron och bör bytas med jämna mellanrum när sanitetstenen har använts slut. Gardinventil inbyggd i utbytespatron är en utvecklad version av den flata gummiventilen, för att göra underhållet lättare och renare.

Den hydrostatiska utbytespatronen fungerar med en flottör som trycks ner av vätskans tyngd och släpper vätskan genom patronen, varefter flyter flottören upp efter att vätskeflödet upphört samt tätar stanklåset. Denna produkt är känslig för orenligheter och säljs inte mera i nya produkter, utan är ersatt av en annan produkt. Mikrobiologisk sanitetstens

utrustad bytespatron fungerar i ett vanligt vattenlås. Den avger mikroorganismer som bryter ner urinets bakterier i vattenlåset. Den mikrobiologiska sanitetstenen förnyas med jämna mellanrum. Denna sten kan dock inte ersättas av sanitetstenar som används i vatten urinaler, eftersom skillnaden mellan dessa två är att en vanlig sanitetsten desinficerar urinalen, vilket dödar även de mikroorganismer som bryter ner lukten av urinet. Samma gäller även tvättmedlen till vattenlösa urinaler, som enligt de flesta tillverkarnas krav måste vara mikrobiologiska. Vätskan som används i vätskelåsen är dock av annan typ vilket betyder att tvättmedlen samt tillbehören till olika vattenlösa urinaler är väldigt tillverkar specifika.

För en fungerande vattenlös urinal behövs två huvudsakliga åtgärder utföras med jämn intervall. Den dagliga städningen är annorlunda, jämfört med städning av en vatten urinal. Därför bör städpersonalen vara utbildad för att kunna sköta om städningen av urinalerna, som skiljer sig även väldigt mycket beroende på hurudan modellens stank- eller vätskelås som urinalen har. Vid vattenspolning direkt i vätskelåset i en vätskelås utbytespatronutrustad urinal, så försvinner vätskan i vätskelåset som hindrar urinlukten att komma in i rummet. Då har städningen utförts fel, och ny vätska bör fyllas på. Jämfört med en urinal med envägsventil är det av skäl att spola ventilen med rikligt vatten för att skölja ner smuts som fastnat i ventilen. Städningen är ändå väldigt tillverkar specifik och nästan varje modell har ett eget sätt att utföra städningen på.

Varje stank- och vätskelås har en egen typ av regelbunden service. Vätskelåsen bör fyllas på med vätska eller beroende på tillverkare, bör vätskan bytas ut. En utbytbar vätskepatron bör fyllas på efter ca 1500 användningsgångar, patronen bör även bytas ut några gånger i året, beroende på användningen. Ett tvättbart vätskelås bör tvättas några gånger i året, och vätska bör i samband med tvättningen bytas ut. Enligt tillverkaren är intervallen för att byta ut vätskan, beroende på modell mellan 5000–7000 eller 15000–20000 användningsgångar. Modeller med envägsventil är även beroende av om modellen är tvättbar eller utbytespatron. De modeller som kan tvättas, bör göras det minst med samma intervall som de modeller med patron som byts ut. Enligt tillverkaren bör en utbytespatron med envägsventil och kemisk- och mikrobiologisk sanitetsten bytas ut med en intervall på 8000–12000 gånger.

Som en del i detta arbete utfördes en avloppsfotografering för att kunna avgöra hur vattenlösa urinaler inverkar på avloppssystemet. Avloppsfotograferingen gjordes i samarbete med Arcada Nova Ab samt Novosan Oy i yrkeshögskolan Arcadas fastighet i Helsingfors. Undersökningen av avloppet var en viktig del för att kunna bevisa vad som händer i avloppet när ingen vattenspolning finns i urinalen. Resultatet av fotograferingen var att urin samlades på insidan av avloppsrörets väggar i olika konsistenser. I anslutningsröret mellan urinal och golvavlopp hade det uppstått hård avlagring av urin, medan i golvavloppet var urinens konsistens mjukare. Även fast urinen var mjukare i golvavloppet så räckte inte en vattenstråle från en vattenslang för att lösgöra slammet från avloppet. Detta bevisade att en mekanisk eller högtrycks-vatten rensning av vattenlösa urinalers avlopp är nödvändig uppskattningsvis med 3-4 års mellanrum. Vid fotograferingen framkom även att urinen inte hade särskild skadlig inverkan på gjutjärns avlopp, även fast ändan av det kapade gjutjärnsröret inte var behandlat med rostskyddande epoxifärg. Det framkom även att fel lutande avlopp har väldigt stor betydelse i vattenlösa urinalers avlopp, eftersom urinen samlas vid dessa platser och bildar slam som bromsar avrinningen av urinen.

Andra forskare bl.a. Mete Dimiriz har även undersökt vattenlösa urinalers inverkan på avlopp och kommit underfund med att den minsta lutningen för avloppen är 2 % och rekommenderad storlek är minst DN 50. Det är även viktigt att se till att avloppsventilationen är tillräcklig, för att leda bort gaser som uppstår i avloppssystemet samt att vågräta avlopp med enbart rinnande urin, bör göras så korta som möjligt.

Med intervjuer av Arcada Novas disponent Jörgen Wiik och Sol palvelut Oy:s servicekoordinator Mari Palmunen, har jag fått olika synvinklar av vattenlösa urinaler samt deras funktion och underhåll. Både Wiik och Palmunen har sitt verksamhetsområde i yrkeshögskolan Arcadas byggnad, och de har varit med under tiden då vattenspolande urinaler böts ut till vattenlösa urinaler under sommaren 2012. Orsaken till bytet av urinalerna var att spara vatten samt åtgärda de onödiga spolningarna som uppstod i toalett-utrymmen. Enligt Wiik har de vattenlösa urinalerna fungerat bra och responsen från användarna och personalen har varit positiv. Urinalernas inverkan på vattenförbrukningen har inte varit särskilt märkbar även fast vattenförbrukningen har minskat sedan sommaren 2012. Palm-

unen fastställde att städningen av vattenlösa urinaler inte är svårare än städningen av vattenspolande urinaler. Städpersonalen sköter även om utbytet av stanklåsen när det behövs. Enligt både Wiik och Palmunen fungerar de vattenlösa urinalerna bra och är tillförlitliga.

Vattenlösa urinaler har blivit ett viktigt element när man planerar och bygger miljöcertifierade byggnader. Tack vare den uteblivna vattenspolningen har vattenlösa urinaler en inverkan i byggnader som söker efter LEED eller BREEAM certifiering. Både LEED och BREEAM är certifieringar över hur effektiva och miljövänliga olika fastigheter är. Vattenförbrukningen är en viktig faktor som inverkar på resultatet och till vilken klass som fastighetens poäng räcker till. I båda metoderna räknas den totala minskningen av fastighetens vattenförbrukning, och jämförs sedan procentuellt med en normal vatten modell. Båda certifieringarna används världen över.

Eu-ecolabel är en Europeisk certifiering för miljövänliga produkter. Vattenlösa urinaler är föreslagna att bli en delgrupp av denna certifiering, var som även riktlinjerna samt kvalitetskraven skulle ingå för produkten. Eu-ecolabel certifiering för vattenlösa urinaler är inte för tillfället ännu klar, men kommer troligtvis i framtiden att vara en viktig symbol för bl.a. kvalitativa vattenlösa urinaler i Europeiska Unionen.

Vattenlösa urinalers inverkan på vattenförbrukningen i olika fastigheter är väldigt beroende av fastighetens användningsområde. De lovade inbesparningarna som många tillverkare lovar är oftast väl tilltagna, och de verkliga ekonomiska inbesparningarna är väldigt beroende på hurudan modell av vattenlös urinal som används. Vid uteblivande av vattenkostnader uppstår nya kostnader genom utbyte av stanklås patronerna eller påfyllning av vätskelåsets specialvätska. Vid granskning av priser för installationskostnader mellan vattenlösa och vatten urinaler, är kostnaderna väldigt liknande i byggnads- och inköpsskedet. Beroende på urinalmodell och tillverkare så kan vattenlösa urinaler vara både billigare och dyrare att installera än vattenspolande urinaler. Då har även vatten urinalens vattenledningar samt installation tagits i beaktande.

Enligt en rapport gjord av Europeiska Unionen är livscykelkostnaderna för en vattenlös urinal märkbart mindre än för en vattenspolande modell. Med en beräknad livslängd på

22,5 år för en urinal, har det inbesparade vattnet en väldigt stor andel av livscykelkostnaderna. Rapporten tog dock inte i beaktande av de utbytbara stanklåsbronerna i vissa tillverkarens modeller, som behövs bytas ut regelbundet. På marknaden finns dock modeller som har tvättbara stanklås som är hållbara vid rätt skötsel, och med dessa modeller kan eventuellt en större ekonomisk inbesparing uppstå.

De vattenlösa urinalerna har blivit vanligare i fastigheter, i synnerhet inom fastigheter som siktar på ett miljö- eller energieffektivitetscertifiering. Dessa urinaler har utvecklats under de senaste tio åren snabbt och den Europeiska marknaden är föregångare inom denna bransch, eftersom begränsningar inom utvecklingen av vattenlösa urinaler är väldigt små. Vattenlösa urinaler kommer troligen att bli i framtiden mera vanligare i fastigheter, och då behövs även bättre bestämmelser och direktiv som hjälper planerare och kunder att förstå de specialkrav som vattenlösa urinaler kräver. Vattenlösa urinaler är ändå ingen komplicerad teknik, utan den största orsaken till att dessa urinaler först nu har börjat bli mera populära är att produkterna har blivit tillförlitliga, användarna mera miljömedvetna samt personliga principer om hygien och vattenspolande urinaler ändrats.

LÄHTEET

- Air Delights Inc, 2015. *Waterfree Urinal WES-150 Cartridge Kit*.
Saatavilla: http://www.airdelights.com/waterfree_urinal_cartridges.html
[Haettu 18.3.2015].
- Andersin, M., 2015. *Vedettömien urinaalien vaikutusta valurautaputkistoihin*
[Haastattelu s.posti] (30.1.2015).
- Bermuda, 2009. *MB ActiveCube General Information*.
Saatavilla: http://www.ecofitt.ca/file.php?file=sites/default/files/URIMAT-MB-Active_Cube_General_Information.pdf
[Haettu 18.3.2015].
- Building Research Establishment Assessment Methodology, 2014. *BREEAM International New Construction Technical Manual*. s.l.:s.n.
- C&L Supply, I., 2015. *BlueSeal Trap Liquid*.
Saatavilla: <http://candlsupply.com/products/no-water-urinal-supplies-supplies?variant=1008273753>
[Haettu 17.3.2015].
- Commission, C. B. S., 2009. *2010 California Plumbing Code*.
Saatavilla:
<https://law.resource.org/pub/us/code/bsc.ca.gov/gov.ca.bsc.2010.05.html#p181>
[Haettu 17.3.2015].
- DEFRA, 2012. *Water Technology List New Product Development 2012/13 Draft definition for Efficient Toilets - Flush-free urinals*, s.l.: DEFRA.
- Demiriz, M., 2006. *Application of Dry Urinals*, Gelsenkirchen: Gelsenkirchen University of Applied Sciences.
- Ecolab, 2009. *Into WC Clean*.
Saatavilla: http://productcatalogue.ecolab.fi/UserFiles/VarePDF/277_5_1.pdf
[Haettu 17.3.2015].
- Envirolet, 2015. *Cross-Section of the Patented Vertical EcoTrap*.
Saatavilla: <http://www.envirolet.com/waterlessurinals.html>
[Haettu 8.4.2015].
- European Committee for Standardization, 2002. *SFS-EN 80 Seinäurinaalit*, Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS.
- European Committee for Standardization, 2006. *Seinäurinaalit. Toiminnalliset vaatimukset ja testausmenetelmät*, Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS.
- Falcon Waterfree Technologies & Sloan Valve Company, 2008. *Long-Term Performance of Non-Water (Waterfree) Urinals in Relation to Drain Line Buildup*, Los Angeles: Falcon Waterfree Technologies; LLC; Sloan Valve Company;.

Gemgate Ltd., 2012. *Urimat cleaning instructions*.

Saatavilla:

[http://www.gemgate.ie/fileadmin/user_upload/Urimat_files/Cleaning Maintenance 2012.pdf](http://www.gemgate.ie/fileadmin/user_upload/Urimat_files/Cleaning_Maintenance_2012.pdf)

[Haettu 18.3.2015].

Gemgate Ltd., 2015. *Urimat MB-Active Trap*.

Saatavilla: <http://www.gemgate.ie/urimat-the-waterless-urinal/accessories/urimat-mb-active-trap.html>

[Haettu 18.3.2015].

Gently, A., Kowalska, M. & Wolf, O., 2013. *Development of EU Ecolabel and GPP Criteria for Flushing Toilets and Urinals*, Luxemburg: European Commission Joint Research Centre.

Gently, A., Kowalska, M. & Wolf, O., 2014. *Developing an evidence base on flushing toilets and urinals. Preliminary report*, Luxemburg: European Commission Joint Research Centre.

Gentworks Ltd., 2015. *About Waterless Urinals*.

Saatavilla: <http://www.waterlessurinals.co.uk/About-Waterless-Urinals/>

[Haettu 17.3.2015].

Gentworks Ltd., 2015. *Aquafree Waterless Urinal Start-Up Kits*.

Saatavilla: <http://www.waterlessurinals.co.uk/Aquafree-Start-Up-Kits.html>

[Haettu 17.3.2015].

Gentworks Ltd., 2015. *GW6 Valve Core*.

Saatavilla: <http://www.waterlessurinals.co.uk/GW6-Valve-Core.html>

[Haettu 17.3.2015].

Gentworks, 2015. *About Retrofit Systems*.

Saatavilla: <http://www.waterlessurinals.co.uk/Retrofit-Systems/>

[Haettu 8.4.2015].

Green Building Council Finland, 2015. *Rakennusten ympäristöluokitukset*.

Saatavilla: <http://figbc.fi/tietopankki/ymparistoluokitukset/>

[Haettu 18.3.2015].

Green building store, 2009. *Airflush*.

Saatavilla:

http://www.greenbuildingstore.co.uk/media/page_content/Sanitaryware/Sanitaryware%20PDFs/Aiflush-installation.pdf

[Haettu 8.4.2015].

hEN Helpdesk, 2015. *hEN Helpdesk*.

Saatavilla: <http://henhelpdesk.fi/www/fi/ce-merkinta/index.php>

[Haettu 16.3.2015].

IDO Kylpyhuone Oy, 2015. *Urinaalin asennus (vedetön)*.

Saatavilla: <http://www.ido.fi/tuotteet/wct-urinaalit-ja-pesuistuimet/urinaalit/vedeton->

urinaali-51026/23399/
[Haettu 18.3.2015].

Industrial Economics, I. & Aceti Associates, 2008. *Waterless Urinals Report and Evaluation*, Cambridge: Executive Office of Energy and Environmental Affairs; Executive Office of Administrative and Finance.

Janitorial direct, 2015. *Washroom Services - Waterless Urinals*.
Saatavilla: <http://www.janitorialdirect.co.uk/washroom-services-waterless-urinals>
[Haettu 8.4.2015].

Kekki, T. K., Keinänen-Toivola, M. M., Kaunisto, T. & Luntamo, M., 2007. *Talousveden kanssa kosketuksissa olevat verkostomateriaalit Suomessa*. 1 toim. Turku: Vesi-Instituutti/Prixxtech Oy.

Keramag Keramische Werke GmbH, 2015. *Centaurus*.
Saatavilla: <http://pro.keramag.com/en/products/urinals/centaurus.html>
[Haettu 17.3.2015].

Münch, E. v. & Dahm, P., 2009. *Waterless urinals: a proposal to save water and recover urine nutrients in Africa*, Addis Ababa: 34th WEDC International Conference.

Münch, E. v. & Winker, M., 2011. *Technology review of urine diversion components*, Eschborn: Susana.

Nordemo, C., 2009. *Prisad dansk design*.
Saatavilla: http://www.e-magin.se/v5/viewer/files/viewer_s.aspx?gKey=d8t77n1v&gInitPage=70
[Haettu 9.3.2015].

Novosan Oy, 2015. <http://www.novosan.fi>.
Saatavilla: <http://www.novosan.fi/tuote/urimat-eco/>
[Haettu 9.3.2015].

Novosan Oy, 2015. *MB Active Cleaner - siivoustuotteet*.
Saatavilla: http://www.novosan.fi/palvelut_ja_tuotteet/tuotteet/mb-active-cleaner-siivoustuotteet
[Haettu 18.3.2015].

Opetushallinnon tilastopalvelu, 2015. *Ammattikorkeakoulujen opiskelijat*.
Saatavilla: http://vipunen.fi/fi-fi/_layouts/15/xlviewer.aspx?id=/fi-fi/Raportit/Ammattikorkeakoulutuksen%20FTE-opiskelijat%20-%20n%C3%A4k%C3%B6kulma%20amk.xlsb
[Haettu 28.4.2015].

Rakennusteollisuus RT ry, 2011. <http://www.sfs.fi/>.
Saatavilla: <http://www.sfs.fi/files/307/ce-merkinta2013.pdf>
[Haettu 16.3.2015].

Rakennustietosäätiö RTS ja LVI-keskusliitto, 2003. *Vesi- ja viemärikalusteiden asennus*, s.l.: Rakennustietosäätiö RTS ja LVI-keskusliitto.

Reichardt, K. H. & Gorges, D. L., 1998. *Waterless Urinal*. U.S. California, Patenttinro 5711037.

Rusch-Fischer, D., 2007. *Waterless Urinals; Research & Myths*.

Saatavilla:

<http://www.azsfb.gov/sfb/Smart%20Growth/Waterless%20Urinals/Research%20and%20Myths.pdf>

[Haettu 17.3.2015].

Saint-Gobain Pipe Systems, 2015. *Extrem 1 käyttöohje*.

Saatavilla: <http://www.sgps.fi/tuotetiedosto.asp?r=3&nimi=b170.pdf>

[Haettu 18.3.2015].

Seneviratne, M., 2007. *A Practical Approach to Water Conservation for Commercial and Industrial Facilities*. 1 toim. Marrickville: Elsevier Science Australia.

Sleeuw, M., 2011. *A comparison of BREEAM and LEED environmental assessment methods*, East Anglia: Low Carbon Innovation Centre, University of East Anglia.

Solution Elements Limited, 2007. www.greenbuildingstore.co.uk.

Saatavilla:

http://www.greenbuildingstore.co.uk/media/page_content/Sanitaryware/Sanitaryware%20PDFs/Aiflush-installation.pdf

[Haettu 9.3.2015].

Suomen LVI-liitto, 2013. *LVV-kuntotutkimusopas*, Helsinki: Suomen LVI-liitto.

SuSanA Secretariat, 2009. *EcoSmellstop close-up*.

Saatavilla: <https://www.flickr.com/photos/gtzecosan/3331805106/in/photostream/>

[Haettu 8.4.2015].

Trade counter, 2015. *1200 Uridan Waterless Urinal*.

Saatavilla: <http://trade-counter.com/1200-uridan-waterless-urinal-121-p.asp>

[Haettu 8.4.2015].

U.S. Green Building Council, 2013. *LEED v4, the Newest Version of LEED Green Building Program Launches at USGBC's Annual Greenbuild Conference*.

Saatavilla: <http://www.usgbc.org/articles/leed-v4-newest-version-leed-green-building-program-launches-usgbc%E2%80%99s-annual-greenbuild-confe>

[Haettu 18.3.2015].

U.S. Green Building Council, 2013. *Reference guide for building design and construction*. 2013 toim. Washington: Leadership in Energy & Environmental Design.

U.S. Green Building Council, 2015. *Indoor water use reduction*.

Saatavilla: <http://www.usgbc.org/node/2611414?return=/credits>

[Haettu 16.4.2015].

U.S. Green Building Council, 2015. *LEED*.

Saatavilla: <http://www.usgbc.org/LEED>

[Haettu 18.3.2015].

Uponor, 2015. *Uponor-Kiinteistöviemärintikäsikirja*.

Saatavilla:

<https://www.uponor.fi/handler/directdownload.ashx?did=D45BAC73B9E740D0B1066B820A6B8D76>

[Haettu 18.3.2015].

Uridan A/S, 2008. *Safety data sheet Uriclean*.

Saatavilla:

www.waterlessurinals.co.uk/downloads/downloads/uriclean_safety_data_sheet.pdf

[Haettu 17.3.2015].

Uridan A/S, 2009. *Safety data sheet Urilock*.

Saatavilla:

http://www.waterlessurinals.co.uk/downloads/downloads/urilock_safety_data_sheet.pdf

[Haettu 18.3.2015].

Uridan A/S, 2015. *Sperrflüssigkeit urilock*.

Saatavilla: <http://www.uridan.com/en/technology/blocking-fluid.html>

[Haettu 18.3.2015].

Uridan waterless solutions GmbH, 2012. *Installation Instructions Type Crew - Length 120 cm*.

Saatavilla:

http://www.uridan.com/uploads/tx_bluforceproducts/Type_Crew_GR12003_EN.pdf

[Haettu 16.3.2015].

Uridan waterless solutions GmbH, 2012. *Online Hilfe*.

Saatavilla: <http://www.uridan.com/en/online-help/faq-frequently-asked-questions.html>

[Haettu 17.3.2015].

Uridan waterless solutions GmbH, 2013. *Installation Instructions Type Captain*.

Saatavilla:

http://www.uridan.com/uploads/tx_bluforceproducts/Type_Captain_GX6_EN.pdf

[Haettu 16.3.2015].

Urimat Schweiz AG, 2015. *Drain Trap with hydrostatic float*.

Saatavilla: <http://www.urimat.ch/en/switzerland/accessories/hydrostatic-float.html>

[Haettu 17.3.2015].

Urimat Schweiz AG, 2015. *The MB-ActiveTrap provides more safety and reliability in the sanitary environment*.

Saatavilla: <http://www.urimat.ch/en/switzerland/accessories/mb-activetrap.html>

[Haettu 17.3.2015].

Urimat, 2011. *Safety data sheet*.

Saatavilla:

http://www.ecoprod.co.uk/downloads/1414017128URIMAT_MB_ActiveCleaner_MSDS%28GB%29.pdf

[Haettu 17.3.2015].

Urimat, 2014. *General Information about the MB-ActiveCleaner*.

Saatavilla:

http://www.ecoprod.co.uk/downloads/1414530885MB_ActiveCleaner_General_Information_CU.pdf
[Haettu 17.3.2015].

Vilander, B., 2015. *Arcadan vedettömät urinaalit*. Helsinki: s.n.

Vilander, B., 2015. *Muovi- ja valurautaviemärin liitoskohta, sekä maalaamaton valu-
rautaputken katkaisukohta. Kuva ylösalaisin kuvattuna..* Helsinki: s.n.

Vilander, B., 2015. *Uriinin pysty- ja vaakaviemärin yhdistävällä kulmalla kertynyttä
lietettä johtuen väärään vaakaviemärin kaadosta*. Helsinki: s.n.

Vilander, B., 2015. *Uriinista syntynyttä kovaa kertymää muoviputkessa*. Helsinki: s.n.

Waterless Co., 2012. *Ecotrap*.

Saatavilla:

http://www.waterless.com/index.php?option=com_content&view=article&id=3&Itemid=114

[Haettu 17.3.2015].

Waterless, 2009. *BlueSeal The Original for All Your Waterless Urinals*.

Saatavilla: <http://candlsupply.com/products/no-water-urinal-supplies-supplies?variant=1008273753>

[Haettu 18.3.2015].

Waterless, 2014. *Cleaning & maintenance of the waterless urinals*.

Saatavilla: <http://www.waterless.co.nz/clean.html>

[Haettu 18.3.2015].

Winker, M., 2009. *Rubber part of the smell stop*.

Saatavilla: <https://www.flickr.com/photos/gtzecosan/4343191627>

[Haettu 8.4.2015].

Winker, M., 2009. *Withdrawn smell stop*.

Saatavilla: <https://www.flickr.com/photos/gtzecosan/4343927374/>

[Haettu 8.4.2015].

Wolseley Sustainable Center, 2009. <http://www.wolseleysbc.co.uk>.

Saatavilla:

<http://www.wolseleysbc.co.uk/STEPData/Assets/Saracen%20Waterless%20Urinal.pdf>

[Haettu 9.3.2015].

Ympäristöministeriö, 2007. *D1, Kiinteistöjen vesi- ja viemärlaitteistot*.

Saatavilla: http://www.finlex.fi/data/normit/28208-D1_2007.pdf

[Haettu 8.4.2015].

LIITTEET

Haastattelu 1

SOL palvelut Oy palveluohjaaja Mari Palmunen, siivouskohteena mm. ammattikorkeakoulu Arcada.

10.3.15 klo 11:00 Haastattelussa Mari Palmunen, haastattelija Benny Vilander

Minkälaisia puhdistusaineita käytätte vedettömien urinaalien siivouksessa?

Käytämme Arcadan rakennuksessa urinaalivalmistajan toimittamaa puhdistusainetta, joka on tarkoitettu erityisesti vedettömille urinaaleille.

Käytättekö samaa puhdistusainetta myös vedellisten urinaalien siivouksessa?

Vedellisille urinaaleille on omat puhdistusaineet.

Oletteko kouluttaneet erikseen siivojanne vedettömien urinaalien puhdistustapoihin?

Vedettömien urinaalien tullessa Arcadalle, kouluttivat urinaalientoimittajat siivoushenkilökuntaamme paikan päällä. Tänä päivänä koulutamme itse oman henkilökuntamme.

Ovatko vedettömien urinaalien toimittajat tehneet urinaalien siivoukseen käytettäviä ohjeita?

Vedettömien urinaalien toimittajilta on saatu hyviä ja helposti ymmärrettäviä kuvallisia ohjeita siivoukseen.

Ovatko siivojanne huomanneet vedettömien ja vedellisten urinaalien välillä eroja työpanostuksessa?

On kyse sitten vedellisestä tai vedettömästä urinaalista, on työmäärä sama.

Vedettömissä urinaaleissa erona on säännöllinen hajulukon vaihto. Hajulukon vaihtaminen onnistuu nopeasti ja helposti eikä aiheuta paljon lisätyötä.

Vaihtavatko siivojanne vedettömien urinaalien hajulukot?

Siivoojamme vaihtavat hajulukot tarpeen mukaan. Hajulukkojen kesto on pitkälti kiinni urinaalien käytöstä. Arcadassa on urinaaleja, joihin vaihdetaan hajulukot joka kuukausi sekä sellaisia urinaaleja joihin hajulukko vaihdetaan vain kerran vuodessa.

Onko asiakkailta tullut enemmän tai vähemmän valituksia siivoukseen liittyen, mikäli kyseessä on ollut vedellinen tai vedetön urinaali?

Erityisesti ammattikorkeakoulu Arcadassa vedellisten urinaalien käytöstä tuli enemmän valituksia verrattuna nykypäivänä toimiviin vedettömiin urinaaleihin.

Ongelmia olivat mm. viemäreiden huono veto sekä urinaalien turha huuhtelu, joka johtui automatisoidusta huuhtelulaitteesta.

Mitä on henkilökohtainen mielipiteenne vedettömistä urinaaleista?

Yleisesti vedettömät urinaalit ovat toimineet hyvin eikä hajuhaittoja ole ollut.

Haastattelu 2

Ammattikorkeakoulu Arcada ja isännöitsijätoimisto Arcada Nova toimitusjohtaja Jörgen Wiik.

25.2.15 klo 14:30 Haastattelussa Jörgen Wiik, haastatteliija Benny Vilander

Miten vedettömiin urinaaleihin vaihtaminen on vaikuttanut vesikustannuksiin ammattikorkeakoulu Arcadassa?

*Huomattavia eroja ei ole havaittu kokonaiskulutuksessa, johtuen myös talon isosta kulu-
tuksesta, joka voi vaihdella paljon vuosi vuodelta.*

Ovatko vedettömät urinaalit aiheuttaneet muita kuluja verrattuna vedellisiin urinaaleihin?

Eivät ole aiheuttaneet. Ainoa kustannus on ollut hajulukon vaihtopatruunat.

Miten vedettömät urinaalit ovat vaikuttaneet huoltokustannuksiin?

Vedettömät urinaalit ovat toimineet hyvin ilman huoltoa 2,5 vuotta.

Vedellisten urinaalien huuhtelulaitteiden paristojenvaihto oli noin 2-3 vuoden välein.

Miten vedettömät urinaalit ovat vaikuttaneet siivouskustannuksiin?

*Siivouskustannukset ovat pysyneet samana. Ainoastaan hajulukot ovat aiheuttaneet
lisäkustannuksia.*

Kuka hoitaa ammattikorkeakoulu Arcadan WC-tilojen puhtaanapitoa?

SOL siivouspalvelu

Hoitaako kyseinen yritys myös hajulukkojen vaihdot? Kuka hankkii hajulukot ja pesuaineet?

SOL hoitaa siivouksen ja puhtaanapidon sekä hajulukkojen että pesuaineiden hankinnan. He vaihtavat myös uudet hajulukot vanhojen tilalle tarpeen mukaan.

Onko asiakkailta tullut palautetta urinaaleihin liittyen?

Käyttäjiltä on saatu positiivista palautetta vedettömistä urinaaleista.

Kumpi on ollut parempi ratkaisu ammattikorkeakoulu Arcadassa, vedettömät vai vedelliset urinaalit?

Molemmat toimivat, mutta kun vedettömät urinaalit ei käytä vettä, ovat ne olleet meidän mielestä parempia. Varsinkin ajatellen, ettei vedettäviä urinaaleja ole tarvinnut juurikaan huoltaa.

Onko ongelmia ilmennyt vedettömien urinaalien kanssa?

Vedettömät urinaalit ovat toimineet ongelmitta tähän saakka.

Ovatko vedettömät urinaalit vaikuttaneet rakennuksen ympäristöluokitukseen tai muihin luokituksiin?

Olemme saaneet positiivista palautetta Green Office järjestöltä, mutta muita etuja emme ole saaneet.

Mikä oli varsinainen syy miksi ammattikorkeakoulu Arcadassa vaihdettiin vedettäviin urinaaleihin?

Ajatuksena oli ensin vedenkulutuksen säästö. Vedelliset urinaalit huuhtelivat myös usein turhaan, johtuen pienistä tiloista joissa on yhdistetty pesuallas- ja urinaalitila sekä erikseen wc-tila. Käyttäjän tullessa wc-tilaan urinaalin huuhtelulaite saattoi aktivoitua ja sama tapahtui kun käyttäjä poistui wc-tilasta pesemään kädet. Tämä johti kahteen turhaan urinaalin huuhteluun.